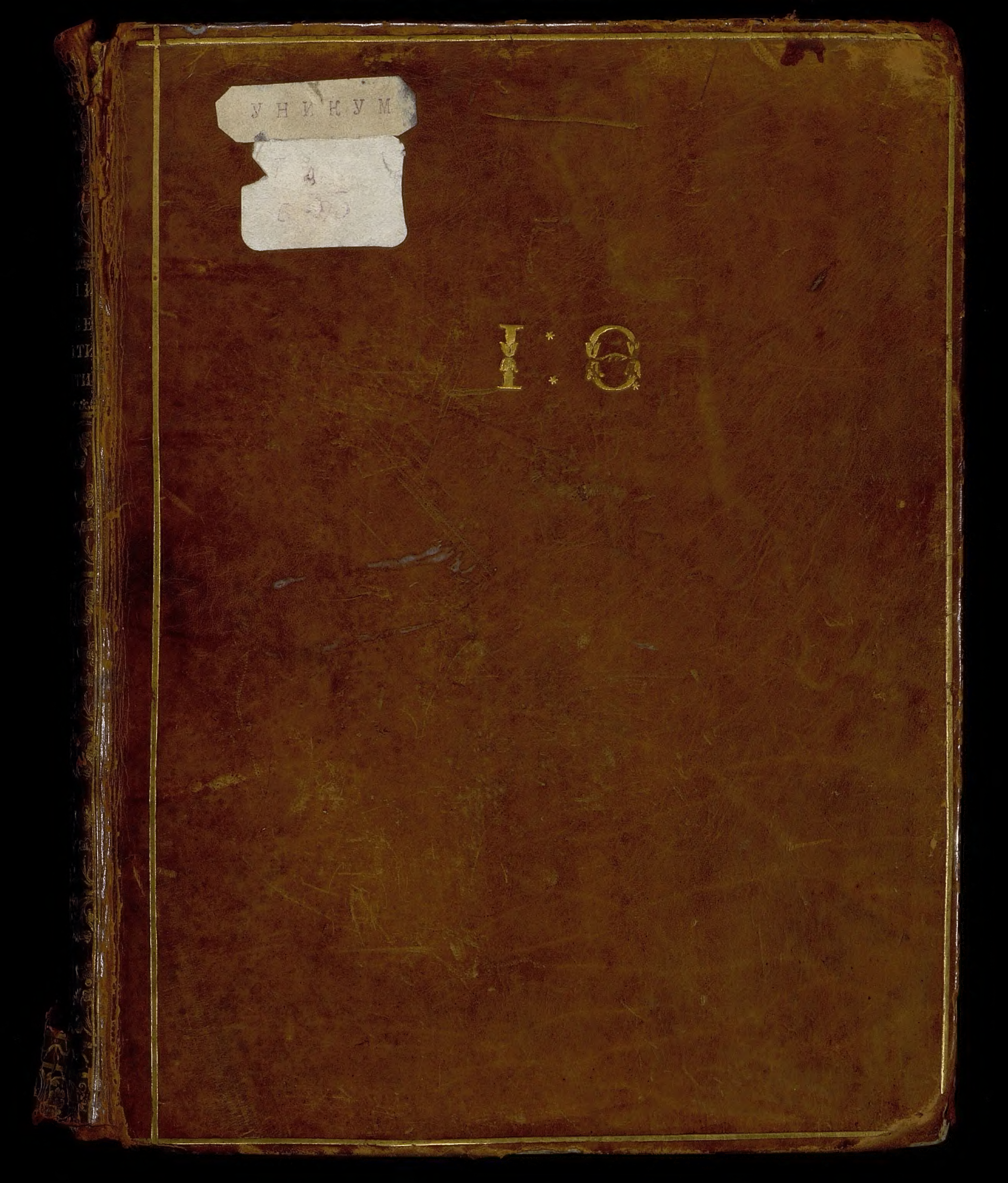
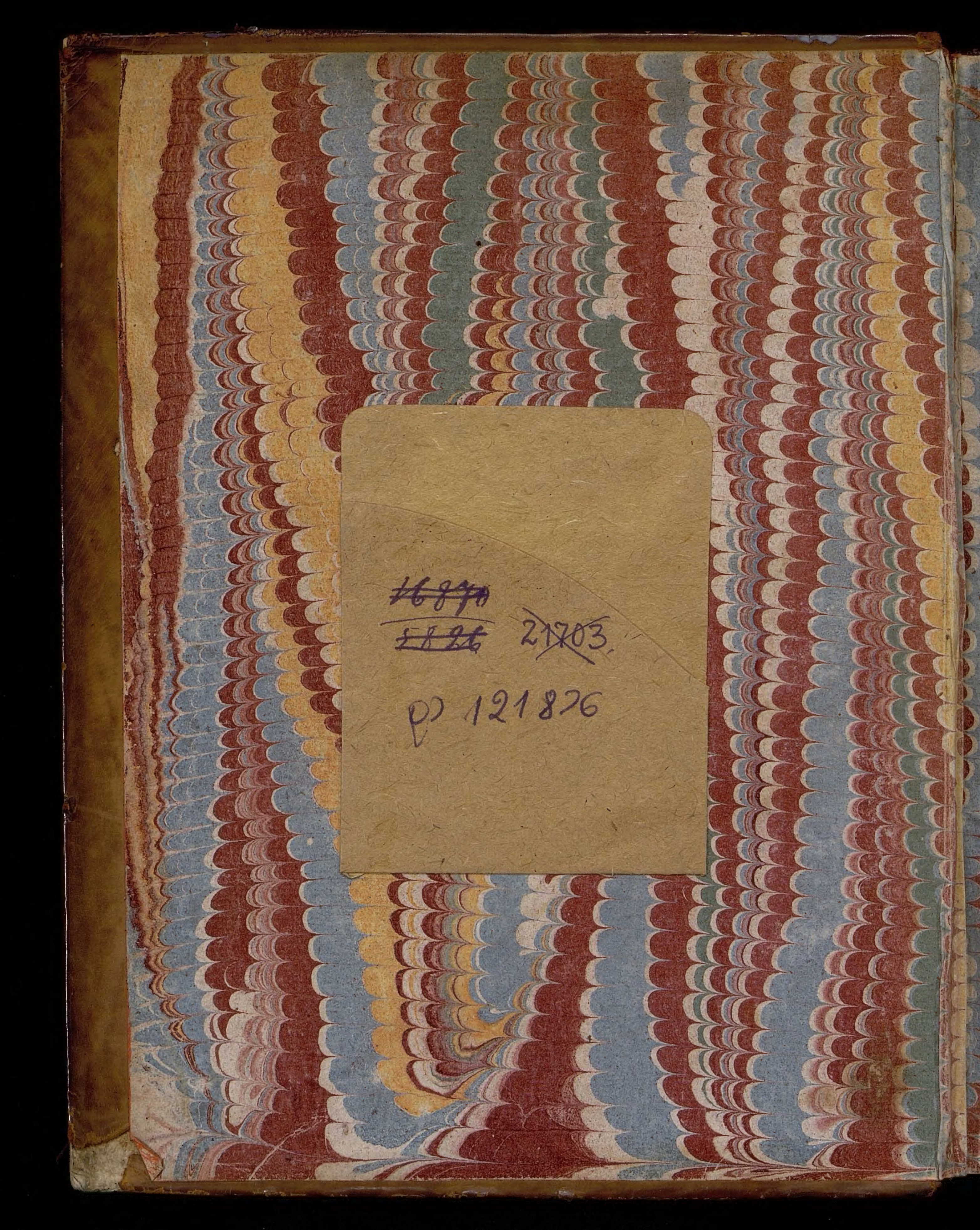

УНИКУМ
I O



16870
1826
21703.
121826

БИБЛIОТЕКА В. ШУЛЬЦА.
№ 9.
СОЧИНЕНIЯ ТОМА
А-I-9 1-4°-11
1е изд.

БУГЕРОВО
Новое Сочиненїе
о
НАВИГАЦІИ
содержащее
ТЕОРІЮ И ПРАКТИКУ
МОРСКАГО ПУТИ.

Съ французскаго перевелъ Машемашическихъ и Навигацкихъ Наукъ Учишель Николай Кургановъ.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ.

при Морскомъ Шляхешномъ Кадешскомъ Корпусѣ 1764 года.

Его Императорскому Высочеству

Пресвѣтлѣйшему Государю

ЦЕСАРЕВИЧУ И ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ

ПАВЛУ ПЕТРОВИЧУ

наслѣднику всероссійскому;

наслѣднику норвежскому, владѣющему герцогу шлезвигъ-голстеинскому, стормарнскому и дитмарсенскому, графу олденбургскому и делменгорстскому.

Россійскихъ флотовъ

высокоповелительному

ГЕНЕРАЛУ АДМИРАЛУ,

милостивѣйшему государю.

ПРЕСВѢТЛѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ
ЦЕСАРЕВИЧЬ И ВЕЛИКІЙ КНЯЗЬ,

МИЛОСТИВѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ!

Дѣйствительная польза Навигаціи тѣмъ паче всякому извѣстна, что издревле слава, богатство и могущество многихъ народовъ не такъ отъ великости морскихъ силъ какъ отъ искусства въ мореплаваніи за-

зависитъ. Сея науки переведенную мною книгу славнымъ въ нынѣшнемъ вѣку Авторомъ сочиненную, ВАШЕМУ ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЫСОЧЕСТВУ, яко Главному Россійскихъ Флотовъ Вожду посвятить, и съ глубочайшимъ раболепствомъ поднесть дерзаю.

ПРЕСВѢТЛѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ
ЦЕСАРЕВИЧЪ И ВЕЛИКІЙ КНЯЗЬ
ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА,

подданнѣйшій рабъ,

Николай Кургановъ.

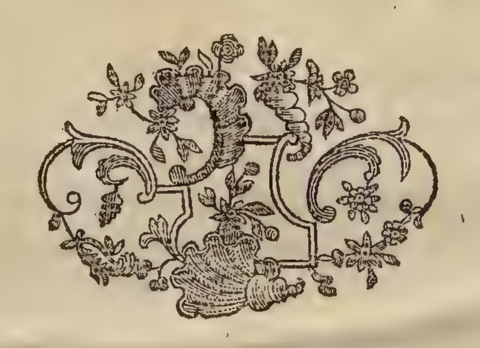
ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Сочинитель сея книги Господинъ Бугеръ есть Королевской Парижской Академіи Наукъ, Брестской морской Академіи и Королевскаго Лондонскаго ученаго собранія членъ, бывшій Королевскимъ Идрографомъ при портахъ Кроазикѣ и Гавръ де Грасѣ, который многими около половины сего столѣтія изданными отъ себя наипаче къ приращенію всея морѣходныя науки полезными книгами въ свѣтѣ славенъ. Сочиненіе сіе и во Франціи, гдѣ искусство въ кораблеводствѣ издавна пребываетъ въ цвѣтущемъ состояніи, по новости его за лучшее признавается.

Въ разсужденіи сего оное и на Россійскій языкъ переведено, оставя нѣкоторыя таблицы, для того что весьма оныя полняе и въ великомъ числѣ прежде при корпусѣ напечатаны, а имянно: въ 1761 году таблицы синусовъ и тангенсовъ съ ихъ логариѳмами, и какъ оные употреблять въ одной книгѣ; а въ другой 1759 года напечатаны таблицы разности широты съ отшествіемъ отъ меридіана, коихъ и въ подлинникѣ нѣтъ; сверхъ того таблицы меридіональныхъ частей на каждую минуту широты, а тамъ оныя только

чрезъ

чрезъ десять минутъ; да таблицы склоненія солнца и звѣздъ съ ихъ прямымъ восхожденіемъ, взятыя изъ оригинала, и прочія въ Навигаціи нужныя таблицы съ показаніемъ употребленія оныхъ, кои всѣ по времени въ особливой книгѣ можно напечатать. И тако уповаю что мореплаватели съ помощію реченныхъ таблицъ сею книгою, для надежнаго исчисленія пути корабля на всѣхъ моряхъ, могутъ достаточно пользоваться.



СОЧИНИТЕЛЕВО ПРЕДИСЛОВІЕ.

Изданіемъ сего сочиненія исполнилъ я, какъ обѣщаніе мое учиненное за нѣсколько предъ симъ лѣтъ, такъ и начальниковъ моихъ повелѣніе. Г. Рульє зная, что въ наукѣ мореплаванія ѳеорія должна завсегда объяснять практику, а напротивъ того практика ни чего не должна заимствовать отъ ѳеоріи, чего бы въ свою пользу употребить не могла, требовалъ отъ меня таковаго о мореплаваніи сочиненія. Сіе приказаніе старался я исполнить, и ни о чемъ больше въ семъ сочиненіи не тщился, какъ чтобъ послѣдовать мудрому намѣренію Министра, который непрестанно имѣя попеченіе, чтобъ отъ часу въ лучшее совершенство приходило мореплаваніе, всѣ принадлежащія ко оному науки покровительствуетъ.

Изъ великаго числа изданныхъ сочиненій о мореплаваніи, многія одно послѣ другаго заслуживали общую похвалу. Извѣстно сколь новѣйшія о семъ писатели превзошли прежнихъ. Отецъ Дешалъ, писавъ уже о мореплаваніи въ своемъ математическомъ курсѣ въ 1677 году, издалъ особливое о томъ же сочиненіе. Книга его, будучи весьма достойна имени славнаго писателя, и между прочими

лучшая

лучшая, точно представляетъ состоянїе тогдашняго знанїя; въ томъ только одномъ не можно ему приписать похвалы, что онъ въ помянутой книгѣ предполагаетъ, будто читатели имѣютъ понятїе о такихъ вещахъ, о которыхъ можетъ быть другїе и не слыхали. Покойный отецъ мой, составляя полное сочиненїе о мореплаванїи, вступилъ въ великую подробность, основательнѣе истолковалъ разныя мореплавателей дѣйствїя, оставя умственныя и философскїя вопросы, коихъ отецъ Дешалъ больше можетъ быть, нежели надобно, придержался. Оное полное сочиненїе многократно было печатано, и я не думаю, чтобъ кто меня въ неправдѣ обличить могъ, когда я скажу, что сїя книга чрезъ долгое время единственною въ сей матерїи почитаема была. Но когда разныя оной изданїя распроданы, а сверхъ того всѣ науки получили различныя приращенїя, то союзъ, который онѣ между собою имѣютъ, немогъ быть неполезенъ мореплаванїю, котораго наука въ то время, когда отецъ мой о ней писалъ, то есть въ 1698 и въ 1706 годахъ, не была еще приведена до той степени совершенства на какой ея нынѣ видимъ.

По сей причинѣ былъ я нѣсколько въ размышленїи, что мнѣ должно предпрїять. Думалъ вновь издать то полное сочиненїе, присовокупя къ нему вмѣсто

прибав-

прибавленія новѣйшія наблюденія о сей части мореплаванія, и мои собственныя примѣчанія. Ни чего не было сходственнѣе съ моею склонностію, и я разсуждалъ, что таковое предпріятіе мнѣ менше труда стоять будетъ. Но по обстоятельномъ всего изслѣдованіи, показалось мнѣ, что я лучше исполню желаніе Министра, и могу, не говорю совершить, но по крайнѣй мѣрѣ предпріять сочиненіе полезнѣйшей книги, написавъ со всѣмъ новое сочиненіе, въ которомъ, имѣя совершенную свободу въ разсужденіи расположенія вещей, могу здѣлать такъ, чтобъ старыя и новыя изобрѣтенія другъ другу давали взаимное изъясненіе.

Я полагалъ такъ, какъ и отецъ мой, будто бы читатели не имѣли ни малѣйшаго понятія о Геометріи; того ради въ первой изъ пяти книгъ, сіе сочиненіе составляющихъ, долженъ былъ я предписать нѣкоторыя легкія понятія о сей наукѣ. Ибо естьли пропустить первыя основанія, то мореходство можетъ лишиться многихъ людей, которые могли бы быть искусными мореплавателями, кои уже въ другихъ наукахъ сихъ нужныхъ имъ первоначальныхъ знаній получить не могутъ. По сейже причинѣ надлежитъ предлагать начальныя основанія о сферѣ, вступать во изъясненіе о движеніи неба, и о положеніи небесныхъ свѣтилъ. Ибо мы ходя по морямъ не можемъ

жемъ инако съ достовѣрностїю сыскать отдаленной земли, какъ чрезъ всегдашнее употребленїе Астрономїи и Геометрїи въ мореплавательной наукѣ, и сїе то одно очевидно доказываетъ прямую пользу оныхъ двухъ наукъ. Наука мореплагателей хотя и не трудна, но различность вещей ей принадлежащихъ, въ рассужденїи добропорядочнаго оныхъ учрежденїя, причиняетъ нѣкоторое затрудненїе, и во всякихъ расположенїяхъ какїя бы кто ни предпрїялъ сыскиваются дѣйствительныя неудобства. Есть ли бы мы думали, что мореплавательная наука не требуетъ больше ничего, какъ изученїя правилъ и практическихъ употребленїй, то мореплаватели больше бы нужды не имѣли, какъ только наизусть оную вытвердить. Но кромѣ того что вещи неимѣющїя взаимнаго союза гораздо труднѣе помнить, знанїе мореплавателей въ то время такъ несовершенно было бы, что на оное во всемъ положиться никакъ невозможно. Извѣстно, что мы всегда скорѣе и легче научаемся, когда видимъ по крайнѣй мѣрѣ нѣкоторыя причины вещей намъ изъясняемыхъ. Союзъ матерїй другъ за другомъ слѣдующихъ дѣлаетъ, что онѣ почти сами собою въ разумъ приходятъ, и глубочае вкореняются. Наставленїе предлагаемое намъ о однихъ, вспомогаетъ понятїю о другихъ, и насъ оныхъ какъ бы изобрѣтателями дѣлаетъ. То что я сказалъ о таковомъ порядкѣ ученїя, доказываю не одними

пустыми

пустыми словами. Я представляю во свидѣтельство мое двацатилѣтнее во ономъ дѣлѣ упражненïе, помощïю котораго произвелъ я многихъ ученыхъ мореплавателей. братъ мой, получивъ мое мѣсто при одномъ изъ двухъ, въ коихъ я служилъ, портѣ, слѣдуетъ семуже способу, коего изящество всегда доказуется успѣхомъ его публичныхъ лекцïй, для слушанïя коихъ великое число желающихъ мореплаванïю учиться молодыхъ людей въ Кроазикъ собирается.

Мореплаватель, получивъ хорошïя основанïя, не токмо скоряе получаетъ совершенное познанïе своего искусства, но и выученное долѣ помнитъ и надежнѣе употребляетъ. Ѳеорïя, непрестанно предводительствуя имъ во исправленïи дѣла, доводитъ ихъ гораздо скорѣе къ той практикѣ, или лучше сказать къ столь нужной имъ привычкѣ, помощïю которой получаютъ они лучшую въ дѣлѣ своемъ способность. Знанïе практики, о коей я здѣсь говорю получается только на морѣ, и то чрезъ долговременное упражненïе; оное весьма различно отъ того, кое только состоитъ въ знанïи дѣйствïй. Сïе по разнымъ обстоятельствамъ можетъ составлять часть ѳеорïи, а оное есть личное качество, которое каждой мореплаватель долженъ прïобрѣсть чрезъ неутомленный трудъ, и которое само собою не дается.

Чрезъ

чрезъ частое повторенїе тѣхъ же самыхъ прїемовъ, мореплаватель долженъ въ нихъ успѣть такъ скоро, какъ будто бы онъ къ тому приведенъ былъ естественнымъ побужденїемъ. Но всякому довольно видѣть можно, что къ предпрїятїю дѣйствїя надлежитъ ему имѣть предмѣтъ, и въ томъ, что онъ въ дѣйство произвесть долженъ, совершенное знанїе. Практика подобна рукѣ тогда дѣйствующей, когда ѳеорїя вмѣсто ума оную разумно управляетъ. Хотя правила мореплавательной науки и простыя и общїя суть, однако должны оныя перемѣняться по разнымъ случаямъ, и нѣтъ ни какого сомнѣнїя, что одна ѳеорїя къ таковымъ перемѣнамъ путь показать можетъ.

Я знаю такого въ практикѣ неискуснаго мореплавателя, который всегда ошибался въ приведенїи миль долготы въ градусы, считая въ противную сторону по редукцїонной картѣ градусы средняго паралелла. Онъ имѣлъ разныя поѣздки, не узнавъ своей погрѣшности. Онъ ходилъ всегда отъ однихъ Европейскихъ береговъ въ сѣверную Америку на Вестъ. Широта, въ которой онъ имѣлъ плаванїе туда и возвратно, отъ 45 град. немногимъ разнилась, и ему почти равно было употреблять или дополненїе средняго паралелла, или самой тотъ паралеллъ. Однако, приближаясь къ земли,

нахо-

находилъ онъ всегда нѣкую разность, и оную, по обыкновенїю, теченїю моря и несовершенству морскихъ картъ приписывалъ. Потомъ оной же мореплаватель, предпрїявъ путь ко одному изъ Антильскихъ острововъ, велъ счисленїе пути по ложному своему правилу. Тогда сдѣлалась ужасная ошибка, и можно рассудить, какїя бы пагубныя слѣдствїя произвесть она могла, естьли бы одному ему правленїе корабля поручено было, какъ то иногда случается. По щастїю его получилъ онъ нужное о семъ обьясненїе, однако съ нуждою и съ великимъ изумленїемъ могъ повѣрить тому, что ему изъясняемо было, думая, что то ему въ издѣвку или въ обманъ говорятъ.

Такое и другїя сему подобныя произшествїя, которыя больше ничего не заслуживаютъ, какъ преданы быть забвенїю, ясно доказываютъ, что мореплавателямъ знанїе ѳеорїи чрезвычайно нужно, дабы они сами себя увѣрить могли о исправности своихъ дѣйствїй. Нѣтъ инаго средства для отвращенїя ихъ отъ ошибокъ въ такомъ дѣлѣ, гдѣ малѣйшїя погрѣшности бываютъ великой важности. Въ прочемъ налагаемая на нихъ должность нетрудна, довольно есть ли они нѣсколько мѣсяцовъ прилѣжно потрудятся во ученїи. И подлинно сїе доказываетъ совершенство ихъ искусства, что они могутъ во ономъ упражняться не знавъ всея ѳеорїи, которая

служила

служила ко изобрѣтенїю онаго. Ибо ни слѣпая практика, ни грубое испытанїе изыскали разныя способы, какїя мы для исчисленїя морскаго пути имѣемъ, вымыслили разныя инструменты потребныя къ наблюденїю высоты небесныхъ свѣтилъ, положили правила выкладкамъ и прочимъ употребляемымъ на морѣ дѣйствїямъ: но люди знающїе Математику, которые узнавъ нужду мореплавателей, не бывъ на морѣ, выдумали сїи изобрѣтенїя, или оныя различныя приклады, кои сїю мореходную науку толь нетрудною учинили. Безъ сомнѣнїя можно почитать Идрографовъ за первыхъ изобрѣтателей, коимъ и послѣднїя причины, всѣхъ въ сей наукѣ изъясняемыхъ вещей, извѣстны во всей ихъ подробности. Имъ необходимо должно больше знать ѳеорїи для того, чтобъ дозволено было мореплавателямъ знать оной меньше. Мореходецъ имѣя причину упражняться въ практикѣ, яко въ главной своей должности, обыкновенно пользуется немногими правилами, кои дѣйствительно употребляетъ, а прочїя всѣ принужденъ онъ оставить. Но должность Идрографа производитъ мореплавателей достойныхъ къ предпрїятїю ѣзды во всѣ концы земли, и къ достиженїю всѣхъ приморскихъ странъ.

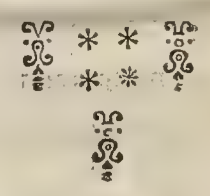
Сїе утверждаемое нами раздѣленїе есть гораздо важнѣе, нежели какъ многїе о томъ думать могутъ. Оное

Оное всегда чувствуемо было, и особливо уважено тогда, когда требовано, чтобъ опредѣляемые при портахъ Профессоры идрографіи были довольно знающіе Математику. Министерство недавно учинило новое учрежденіе, кое хотя и со всѣмъ отъ сего отмѣнно, однакожъ показываетъ сколь оное въ томъ увѣрено, что ѳеорія и практика взаимно себѣ помоществуютъ.

Всякъ безъ сомнѣнія видитъ, что я сіе говорю о морской Академіи учрежденной въ Брестѣ, отъ которой можемъ мы ожидать преважныхъ дѣлъ. Не сомнѣваемся, что оная, соединяя совершенное знаніе практики со изслѣдованіями утверждающимися на глубочайшей ѳеоріи, все, что принадлежитъ до Навигаціи, съ раченіемъ изъяснитъ. Видно что ѳеорія почитается тамъ за похвальное дѣло; ибо простые мои опыты, которые одно только усердіе мое засвидѣтельствовать могутъ, побудили Господина Рулье испросить мнѣ у Короля мѣсто почетнаго члена въ знаменитомъ семъ собраніи, что я за особливую честь почитаю.

Напослѣдокъ во утвержденіе предпріятаго мною въ семъ сочиненіи намѣренія, остается мнѣ показать способъ ученія, отъ коего учащіеся уповаю болѣ плода получить могутъ. Таковыя какъ сіе сочиненіе

сочиненїе не довольно того чтобъ читать просто, но должно прилѣжно по онымъ учиться, и въ каждой матерїи довольное имѣть упражненїе. Съ начала должно упражняться въ двухъ первыхъ книгахъ, и каждое вычисленїе порознь дѣлать, а притомъ помощїю циркула и линѣйки, чертить истолкованныя тамъ фигуры. Ежели только самонужное знать потребно, то, при первомъ чтенїи оныхъ книгъ, позволяется миновать мѣста означенныя двойными запятыми. Выуча двѣ первыя книги, можно уже нарочито знать употребленїе морскихъ картъ, и получить ясное понятїе о главныхъ дѣйствїяхъ во исчисленїи морскаго пути употребляемыхъ; а потомъ можно приступать ко изученїю и прочихъ книгъ, оставя, буде угодно, вторую часть пятой книги. Не уповаю чтобъ, наблюдая таковой порядокъ, можно было найти какое либо затрудненїе въ чтенїи сего сочиненїя. Я всевозможно старался оное учинить полезнымъ, и почитать буду за крайнее себѣ удовольствїе, есть ли я въ томъ успѣлъ.



ОГЛАВ-

* *

ОГЛАВЛЕНІЕ.

КНИГА ПЕРВАЯ

КНИГА.

(*)

КНИГА ВТОРАЯ

О не совер-

КНИГА ТРЕТІЯ

кoя потребное плавателямъ ученіе астрономіи предлагаетъ.

О склоне-

КНИГА

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

о употребленіи вЂ навигаціи показаннаго вЂ третьей книгѢ ученія астрономіи.

Тоже

КНИГА ПЯТАЯ

о рѣшенїи навигацкихъ задачь разными способами.

часть первая.

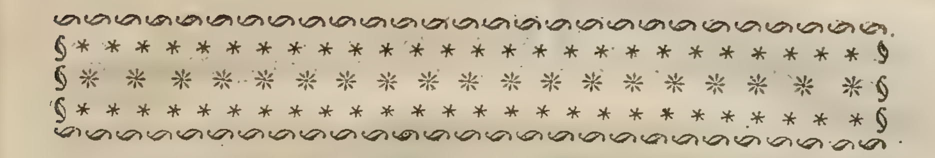
о мореплаванїи по редукцїонной картѣ

О состав-

часть вторая.

* *
*

НОВОЕ



НОВОЕ СОЧИНЕНІЕ.

О

НАВИГАЦІИ

СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕОРІЮ И ПРАКТИКУ

МОРСКАГО ПУТИ.

О навигаціи вообще

Навигацію то есть науку мореплаванія составляютъ корабельная Архитектура, исчисленіе морскаго пути и дѣйствіе кораблемъ, что французы *Пилотажъ* и *Манеопръ* называютъ.

Корабельная архитектура или строеніе морскихъ судовъ производится на берегу особливыми той науки людьми, и оныя принуждены великое знаніе имѣть, которое до мореплавателей совсемъ не касается. И такъ мы должны разсуждать здѣсь только о томъ, какъ на построенномъ и къ походу

готовомъ кораблѣ по морю ходить; въ чемъ особливо наука мореплавателей состоитъ, для которой имъ необходимо исчисленїе пути и дѣйствїе или правленїе кораблемъ, двѣ весьма по себѣ различныя должности знать надлежитъ.

Наука морскаго пути, которая подъ именемъ Навигацїи въ семъ сочиненїи содержится, (и Штурманскимъ искусствомъ называется) учитъ насъ о всѣхъ подробностяхъ корабельнаго хода знать, и подаетъ правила, по которымъ можно нетокмо на всякой часъ и минуту нашего кораблеплаванїя мѣсто, гдѣ находимся, на морѣ опредѣлять; но и точной путь, которымъ должно слѣдовать до желаемаго пристанища, обстоятельно назначивать.

Сїя наука обыкновенно на большую и малую Навигацїю раздѣляется; большая (Готюрьеръ или Высотная) употребляется на Океанѣ и на другихъ великихъ моряхъ, гдѣ мореплаватели долгое время ни острововъ ни береговъ невидятъ; и тогда только обсервацїи или наблюденїи высотъ солнца и звѣздъ счисленїю ихъ пути повѣренїемъ служатъ. Малая Навигацїя (Каботажъ или береговая) есть знанїе, которымъ плаванїе почти непрерывно въ виду земель продолжается, какъ на Балтїйскомъ и на другихъ не большихъ моряхъ.

Дѣйствїе или правленїе кораблемъ есть искусство

ство, которымъ корабль и прочїя мореходныя суда помощїю вѣтра, парусовъ и руля можно приводить во все потребныя движенїя. Но какъ наука морскаго пути предписываетъ надлежащей курсъ кораблю; то должно по правиламъ дѣйствїя кораблемъ съ оною всегда согласно поступать; парусы пристойнымъ образомъ располагать, дабы судно дѣйствительно назначеннымъ путемъ съ возможною скоростью плыть могло.

Понеже какъ сїя, такъ и другїя до мореплаванїя надлежащїя науки заимствуютъ многїя названїя и различныя правила отъ Геометрїи: того ради во первыхъ о семъ въ слѣдующей книгѣ предлагаемъ.

):(*):( ):(*):( ):(*):(

КНИГА ПЕРВАЯ

Въ которой надобнѣйшїя мореплавателямъ правила Геометрїи показаны.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

о кругѣ и оразделенiи его на градусы.

1. Понеже слѣдуетъ здѣсь самое простое геометрическое ученїе, которое въ Навигацкой практикѣ бываетъ удовлѣтворительно; того ради потребно

учащемуся имѣть при себѣ цыркуль и линѣйку, и читая показанныя дѣйствїя самому чертить, а продолжая ученїе противъ сихъ чертежей фигуры по болѣ изображать. Чрезъ сїе онъ нечувствительно навыкнетъ оные удобнѣе въ своихъ мысляхъ представлять, и въ употребленїи цыркуля съ линѣйкою получитъ лучшую способность, которая въ не исчетныхъ случаяхъ ему полезною быть можетъ.

фиг. 1 2. Всякому читателю извѣстно, что кругъ есть плоская совершенно круглая фигура. Въ самой срединѣ круга находящаяся точка называется центръ круга. Сїя точка на фигурѣ 1, литерою C означена.

3. Кривая линѣя или черта ABDE, кругъ опредѣляющая называется окруженїе или обводъ круга; въ такомъ же смыслѣ говоримъ и объ окруженїи земли и неба.

4. Прямыя линѣи въ кругѣ, которыя точно чрезъ его средину или центръ переходятъ имянуются дїаметры или поперешники, какъ линѣя BE; и безчисленно таковыхъ линей провесть можно, кои всѣ между собою будутъ равныя, по тому что обводъ круга есть совершенно круглой.

5. Половина дїаметра между центра и окруже-

нїя содержимая, линѣя называется полдїаметръ или радїусъ; какъ то на фигурѣ линѣи CA, CE, CB, и протчїя радїусами или полдїаметрами имянуются, и которыя какъ видно всѣ между собою равныя.

6. Всякая часть окруженїя круга, какъ напримѣръ AE, называется дуга; а прямая линѣя AE, съ одного конца дуги до другаго проведенная, и которая значитъ ея ширину, хорда имянуется.

7. Для изъявленїя о какой ни есть дугѣ круга, сколь она велика, можно сказать, что она есть треть, или четверть, либо иная какая нибудь часть цѣлаго окруженїя. Но для сего иное средство весьма употребительнѣе того выдумано. Положено во всякомъ окруженїи круга считать 360 равныхъ частей, и называть ихъ градусами; и по сему установленїю величина дугъ означивается числомъ градусовъ сколько въ которой ихъ есть; а отъ того и величины дугъ небесныхъ окруженїи градусами же числятся: такимъ образомъ, когда мы просто говоримъ, что солнце на полградуса величиною, тогда надобно разумѣть, что ежели окруженїе неба раздѣлить на 360, равныхъ частей, то величина или поперешникъ, то есть дїаметеръ солнца занимаетъ только половину одной такой части, и что по всему оному окруженїю неба

720 такихъ солнцевъ сряду уставятся. Окруженіе земли (признавая ея за круглой шаръ) содержитъ тожъ число 360 градусовъ; равнымъ образомъ и всякія, какъ большія, такъ и малыя круга раздѣляются, не смотря на точныя величины ихъ градусовъ, которыя мѣры токмо по величинамъ цѣлыхъ ихъ окруженіи могутъ быть знаемы. Хотя извѣстно намъ, что солнце на полградуса въ поперешникѣ; однакожъ не можно сказать по мѣрамъ, какія мы здѣсь на землѣ употребляемъ, сколь оно подлинно велико въ діаметрѣ; по тому что ежели оно очень далеко отъ насъ то велико, будеже не очень то не столь велико: мы вѣдаемъ, что поперешникъ его содержитъ 720 тую часть цѣлаго окруженія небеснаго круга, но колико въономъ окруженіи миль либо верстъ того мы не знаемъ.

8. Читателю не трудно усмотрѣть, что окруженіе круговъ можно дѣлить и больше нежели на 360 равныхъ частей, и меньше. Но число 360 для того избрано, что оно къ раздѣлу окруженія на разныя равныя дуги способнѣе другихъ оказалось, и что сіе число 360 на многія числа на цѣло дѣлить можно. Ибо въ половинѣ окруженія находится 180 градусовъ, въ четверти 90 градусовъ, въ шестой долѣ 60, въ двенатцатой 30, въ дватцать четвертой 15 градусовъ и протчее.

9.

9. Шестидесятая часть одного градуса называется минута, а шестидесятая часть минуты секунда. По которому названїю, вѣ мѣсто того, чтобѣ выговорить: солнце занимаетѣ на небѣ полградуса, можно сказать, что оно на 30 минутѣ вѣ поперешникѣ. Когда градусы и помянутыя его части числами пишутѣ, тогда для краткости, надѣ числомѣ градусовѣ ставятѣ нуль (o) надѣ числомѣ минутѣ косую черту ('); а надѣ числомѣ секундѣ двѣ такїе черты ("). Вѣ протчемѣ когда надобно написать величину дуги, которая есть 192 часть цѣлаго окруженїя, или 48 я часть четверти окруженїя и содержитѣ 1 градусѣ, 52 минуты и 30 секундѣ, тогда для сокращенїя тоже можно и такѣ писать: 1 град. 52 мин. 30 сек. какѣ то здѣсь во многихѣ мѣстахѣ означено.

СПОСОБЫ ДѢЛИТЬ КРУГѢ НА ГРАДУСЫ.

10. Для раздѣленїя круга ACE на 360 градусовѣ, надобно снять цыркулемѣ длину радїуса NA, то есть разстоянїе отѣ центра N, до которой ни есть точки окруженїя: и положить сїе отверстїе цыркуля шесть разѣ по окруженїю: напримѣрѣ отѣ A до B, отѣ B до C, отѣ C до D, отѣ D до E, отѣ E до F; отѣ F до A; тогда цѣлое окруженїе точно фиг. 2.

на

на шесть частей раздѣлится, и будетъ всякая часть отъ A до B, отъ B до C, и прочая: по 60ти градусовъ, какъ то по основанiямъ геометрiи ясно доказывается.

11. Сiе учиня, надлежитъ всякую шестую долю окруженiя порознь, на мелкiя части дѣлить, сперьва всякую по поламъ, какъ напримѣръ дугу AB въ точкѣ g; и тогда дуги Ag, Bg будутъ по 30 градусовъ длиною; а ежели и тѣ по поламъ же раздѣлить, то будутъ дуги AH, Hg по 15:ти градусовъ. Наконецъ раздѣляя всякую дугу 15 ти градусовъ на три равныя части, будутъ малыя дуги по 5 ти градусовъ длиною; и раздѣля всякую изъ сихъ на пять равныхъ частей, учинятся еще меньшiя дуги, каждая только на одинъ градусъ длиною. Поступая такимъ же образомъ съ остальными дугами BC, CD, и пр. выдетъ напослѣдокъ, что и все окруженiе раздѣлено будетъ на 360 равныхъ частей, или на 360. градусовъ.

12. Правда, что можно бы сперьва взять циркулемъ на угадъ малую частицу окруженiя и смѣрить не придетъ ли она точно 360 я часть цѣлаго окруженiя, токмо сiе дѣйствiе прежде своего окончанiя требуетъ многократнаго повторенiя и къ такому порядку раздѣленiя круга на

градусы

градусы и въ долгое время привыкнуть весьма трудно. На противъ сего выше показанной способъ несравненно простяе и точнѣе. Основанъ же онъ на равносьти радiуса съ хордою 60ти градусовъ, и по тому длина радiуса въ другѣ точно означиваетъ дугу въ 60 градусовъ: послѣ чего надобно только каждую такую дугу дѣлить пополамъ, и тѣ половины пополамъ же; а учинившiяся отъ того доли окруженiя дѣлить на три части, и на конецъ всякую новую часть на пять равныхъ частѣй.

13. Когда кругъ меньше, тогда и градусы онаго будутъ поменьше, какъ по означенному кругу a b c d e f на фигурѣ внутри большева видеть можно. Однакожъ и въ маломъ кругѣ величиною радiуса N a отмѣтятся на окруженiи дуги въ 60 же градусовъ длиною, когда онъ цыркулемъ перенесется на то окруженiе, отъ a до b, отъ b до c, и прочее. По тому, что во всякомъ кругѣ снятой цыркулемъ радiусъ точно шесть разъ по цѣлому окруженiю приходитъ.

14. При томъ же явно есть, когда круги одинъ общiй цѣнтръ имѣютъ, тогда градусы одного точно соотвѣтствуютъ числу градусовъ другова, напримѣръ: ежели линѣи NA, NG суть прямыя, и будѣ содержатъ они на большомъ кругѣ отъ A до G

30 градусовъ, то есть двенатцатую часть всего окруженія, то и на маломъ кругѣ между тѣми линѣями NA, NG отъ a до g 30 тѣ же градусовъ, или двенатцатая же часть цѣлаго окруженія abdf имѣютъ.

15. Слѣдственно способомъ одного круга раздѣленнаго уже на градусы, очень легко можно дѣлить на оныя другой кругъ на градусы. Ибо надлежитъ только привесьти ихъ въ такое положеніе, что бы оба точно одинъ цѣнтръ имѣли; и по томъ прилагая вѣрную линѣйку на точки градусовъ раздѣленнаго круга и на общій обоимъ цѣнтръ, замѣчать на окруженіи не раздѣленнаго круга соотвѣтственные градусы. Симъ простымъ средствомъ и самые нѣбесные круги на градусы дѣлятся, и расстоянія между нѣбесныхъ свѣтилъ числомъ градусовъ размѣряются. Ибо ежели взять такой инструментъ, какой для примѣру третья фигура
фиг: 3: показуетъ, которой по окруженію AEBD, на 360 градусовъ раздѣленъ и повѣсить за колѣчко A, такимъ образомъ, что бы черта AB точно по отвѣсу висела; а при томъ вертящуюся около цѣнтра съ мишеньми линѣйку GF навесьти на солнце S, и смотрѣть по окруженію инструмента, сколь велико число градусовъ отъ A до F, то сіе самое число покажетъ, на сколько градусовъ солнце отъ верхьнѣй въ нѣбѣ точки Z отстоитъ.

16.

16. Ежели при томъ дѣйствіи движимая линѣйка GF, прямо на солнце наведенная, точно на линѣю AB придетъ, то признакъ, что солнце надъ самою головою смотрителя стоитъ. Когда же придетъ она по инструменту на точку F, и будетъ отъ A до F 20 градусовъ; тогда покажетъ, что и солнцѣ S, отъ самой верьхней точки Z, на 20 тѣ же градусовъ по нѣбу отстоитъ. Ибо дуга ZS. противъ цѣлова окруженія на нѣбѣ столь же велика, какъ дуга AF, противъ окруженія инструмента. Но сіе въ такомъ разумѣ понимать надлежитъ, что будто бы мы въ самомъ цѣнтрѣ солнечнаго нѣба съ инструментомъ находились и на то свѣтило по оному смотрѣли. А понеже вся земля противъ безмѣрнаго расстоянія отъ насъ до того нѣба почти какъ ни что, того ради можно намъ подлинно полагать, что мы при такихъ наблюденіяхъ, съ центромъ инструмента въ центрѣ онаго нѣба находимся.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О разныхъ положеніяхъ, какія у одной прямой линѣи съ другою быть могутъ.

17. Уголъ въ Геометріи называется то на

 плоскости

плоскости отверстїе, кое двѣ линѣи въ одной точкѣ пересѣкшись составляютъ. Сїи двѣ линѣи,
фиг: 4. какъ въ 4 той фигурѣ АВ, СВ, суть стороны угла, а точка А верьхъ угла. Такой уголъ дѣлается на полу или на землѣ отъ двухъ сошедшихся угломъ стѣнъ. Уголъ либо одною только литерою въ прописѣ объявляется, которая при его верьхѣ состоитъ, либо тремя литерами, прописывая ту литеру въ срединѣ между протчихъ двухъ: на примѣръ по 4 той фигурѣ, уголъ указуется либо одною только литерою В, либо тремя АВС, а не чрезъ ВАС и не ВСА.

18. Величина угла не отъ длины его сторонъ зависитъ, но по отверстїю ихъ или по наклонности одной стороны къ другой рассуждается: такимъ образомъ, что чемъ больше прямыя линѣи, которые составляютъ уголъ, растворятся, тѣмъ больше бываетъ уголъ, и числится величина угла по числу градусовъ, сколько имѣетъ въ себѣ дуга круга между сторонъ угла содержимая, которыя цѣнтръ въ самомъ верьхѣ того угла находится: и по тому не должно смотрѣть на то, что долги ли стороны ВА, ВС, или коротки, когда о величинѣ угла рассуждается: ибо оной тѣмъ ни прибавляется ни убавляется, по тому, что дуги АС, DE, около общаго цѣнтра В начерченныя и между прямыхъ

прямыхъ линѣй BA, BC, содержимыя, всегда подобныя части цѣлыхъ своихъ окруженей, въ которыхъ равномѣрно по 360 градусовъ числится.

Способъ измѣренія угловъ,

19. Много есть способовъ на размѣреніе угловъ, сколько въ которомъ градусовъ; а всѣ они происходятъ отъ вышепоказаннаго, какъ окруженіе круга на градусы дѣлится. Положимъ для примѣру надобно смѣрить уголъ ABC 5 той фигуры, то во перьвыхъ начертя какимъ ни есть отвореніемъ цыркуля около точки B, какъ около центра дугу CD, и не нарушая того отворенія или радіуса BC, надлежитъ отмѣтить по ней дугу CD, положа цыркулемъ радіусъ отъ C, до D. По томъ остается искать цыркулемъ по дугѣ CD, которая равно въ 60 градусовъ, сколько есть градусовъ въ дугѣ CA, которая между сторонъ угла содержится. Но что бы сіе дѣйствительно учинить, раздѣли дугу 60 ти градусовъ, то есть CD, равно по поламъ въ точкѣ E, и каждую половину еще по поламъ въ точкахъ F, и G, и будутъ при литерахъ F и G точки 15 ти и 45 ти градусовъ, раздѣли теперь на три равныя части дугу EG, которая между 30 ти и 45 ти градусовъ содержится, и найдутся точки 35 ти да 40 градусовъ, по которымъ видно, что уголъ ABC точно въ 40 градусовъ. фиг: 5.

20. Часто случается, что раздѣленїе надобно продолжать гораздо дробнѣе. Приходитъ иногда, что пяти градусныя дуги надлежитъ дѣлить на пятеро, то есть порознь на градусы. Бываетъ же и то, когда углы очень велики, что надобно удвоить или утроить дугу 60 ти градусовъ, продолжая оную до 120 ти или 180 ти градусовъ.

фиг: 6. 21. Ежели случится напримѣръ измѣрить уголъ ABC шестой фигуры, которой больше 60 ти градусовъ, то по написанїи дуги круга CDE и положа радїусъ отъ C до D, дабы нашлася точка D 60 ти градусовъ, надлежитъ удвоить сїе разстоянїе до E, чтобы и точка 120 ти градусовъ видна была. По томъ раздѣлить дугу DE пополамъ въ точкѣ F, которая отъ C будетъ въ 90 градусахъ. Сїе учиня надобно дѣлить на мѣлкїя части ту дугу, которую предложеннаго угла сторона BA разсѣкаетъ. Въ семъ дѣленїи сперьва найдется G, 75 ти градусовъ, а раздѣля дугу 15 ти градусовъ отъ D, до G, на три равныя части, найдется точка 65 ти градусовъ у литеры H, и точка 70 ти градусовъ у литеры I. Послѣ чего раздѣля малую дугу IG на пять равныхъ частей, покажутъ они, что уголъ CBA около 70 ти градусовъ величиною. При чемъ помнить надлежитъ, что нѣтъ въ томъ нужды, какимъ бы разтворенїемъ цыркуля ни описана была дуга

CD

CD, какъ о томъ и прежде упомянуто; потому что когда кругъ великъ, тогда и градусы онаго по пропорцiи велики же: слѣдовательно, какимъ бы радiусомъ дуга въ углѣ ни начерчена была, но величина его будетъ непремѣннаго числа градусовъ.

Иныя способы для измѣренiя угловъ.

22. Почти во всякой математической готовальнѣ имѣется инструментъ называемой транспортеръ, или раппортеръ, по которому весьма способно углы мѣрить. Состоитъ изъ полукруга на 180 градусовъ раздѣленнаго; а дѣлается изъ мѣди или изъ рогу. Когда надобно смѣрять уголъ сколько онъ градусовъ содержитъ, то сей инструментъ центромъ поставляется на самой верьхъ угла, а дiаметромъ по одной сторонѣ угла, и потомъ смотрится на раздѣленiе по его окруженiю, на сколько градусовъ другая сторона угла пришла и сколько ихъ отъ дiаметра инструмента до тѣхъ мѣстъ найдется, во столько градусовъ и уголъ. Видъ сего инструмента 7 я фигура представляетъ, которой и на лоскутѣ парґаменту здѣлать можно. Употребляется же онъ не токмо для размѣренiя угловъ сколько въ которомъ градусовъ, но и къ начертанiю оныхъ на всякiя желаемыя градусы величиною: какъ 7 я фигура способомъ такова инструмента фиг: 7.

здѣлан-

здѣланной уголъ ACB въ 48. градусовъ представляетъ.

23. „ Для измѣренія угловъ можно употреблять и всякой цѣлой кругъ раздѣленной на градусы. „ Напримѣръ: ежели положить, что кругъ фигуры
фиг: 2. „ второй весь кругомъ на градусы раздѣленъ, то „ по оному очень не трудно смѣрить, сколько есть
фиг: 5. „ градусовъ въ углѣ 5 той фигуры. Ибо начертя „ между сторонъ сего угла дугу CA, то есть тѣмъ „ же радіусомъ, по какому раздѣленное на градусы „ окруженіе въ кругѣ означено; по томъ должно „ снять цыркулемъ разстояніе отъ одного конца „ дуги AC, до другова, то есть длину ея хорды, „ и положить оное отвореніе цыркуля по раздѣленному окруженію круга; тогда видно будетъ во „ сколько градусовъ уголъ величиною. И ежели повѣрить сими способами тѣ углы, кои по прежнимъ „ исканы, то найдется, что уголъ 5 той фигуры „ есть въ 40 градусовъ, а 6 той фигуры въ 72 „ градуса.

24. „ Въ мѣсто круга раздѣленнаго на градусы можно употреблять прямую линѣю, на „ которой бы всѣ хорды круга по извѣстному радіусу назначены были. Сія линѣя почти на всѣхъ пальмовыхъ, костяныхъ и мѣдныхъ въ готовальняхъ

линѣй-

„ линѣйкахъ имѣются, а называется она мастабъ
„ хордъ, и просто хорда, которые мастабы почти
„ всякой навигаторъ имѣетъ, и здѣсь для образца
„ въ концѣ третьяго листа два такіе мастаба по-
„ казаны: первой сочиненъ по раздѣленію круга
„ второй фигуры, перенося на него съ того круга
„ хорды дугъ 5 ти градусовъ, 10 ти, 15 ти
„ и прочихъ по порядку а второй съ инаго круга
„ по больше.

25. „ Изъ сего видно, что мастабъ такимъ обра-
„ зомъ сочиненной къ измѣренію угловъ можетъ слу-
„ жить вмѣсто раздѣленнаго на градусы круга. Над-
„ лежитъ только начертить между сторонъ дан-
„ наго угла дугу AC (фигур: 5, и 6.), у которой
„ радіусъ BC, былъ бы точно равенъ хордѣ KL шес-
„ тидѣсяти градусовъ взятой съ мастаба для того,
„ что сія хорда показуетъ, сколь великъ радіусъ
„ круга, по которому мастабъ здѣланъ. Начертя
„ дугу AC, надобно снять цыркулемъ хорду
„ ея AC, и прикинуть оную на тотъ же мастабъ
„ полагая отъ точки K, съ которой числа гра-
„ дусовъ начинаются; тогда видно будетъ восколь-
„ ко градусовъ оная дуга длиною: слѣдственно и
„ уголъ ABG, по которому способу найдется, что
„ хорда угла пятой фигуры достаетъ отъ K до M, фиг: 5.
„ и показуетъ сей уголъ въ 40 градусовъ величиною.

26. „ Второй на третьемъ листѣ мастабъ „ хордъ здѣланъ гораздо больше прежняго, и по тому „ въ употребленiи можетъ быть исправнѣе; а сочи- „ ненъ онъ лучшимъ способомъ, о которомъ въ главѣ „ IV. сея книги краткое изъясненiе показано.

О РАЗНЫХЪ ВИДАХЪ ПРЯМОЛИНѢЙНЫХЪ УГЛОВЪ.

27. Углы, о измѣренiи которыхъ выше показано, по своимъ величинамъ или отверстiямъ имѣютъ особливыя названiя. Всѣ они на три вида раздѣляются; а имянно: на острые, тупые и прямые
фиг: 4 5. и 6. углы, которые въ 4, 5 и 6 той фигурахъ означены, суть острые, по тому, что составляющiя ихъ линѣи одна къ другой наклонны, или по тому, что ихъ отверстiя или величины меньше четверьти круга. Острыхъ угловъ имѣется несмѣтное число; они бываютъ въ 15 и 20 градусовъ, а иные больше и меньше; однакожъ всякой острой уголъ мѣрою всегда меньше 90 градусовъ, или четверьти круга.

фиг: 8. 28. Когда двѣ прямыя линѣи NO, PO уголъ въ точкѣ O, составляющiя одна противъ другой извнѣ наклонны, или когда дуга NP, по которой величина угла считается, или которая размѣряетъ

ихъ

ихЪ отверстіе есть больше четверьти окруженія, такой уголЪ называется тупой, которыхЪ бываетЪ также несмѣтное число; иной во сто градусовЪ величиною, а иной во сто двацать и больше и меньше; токмо всякой не бываетЪ меньше 90, а больше 180 ти градусовЪ.

29. Есть ли двѣ линѣи между собою не наклонны, но одна на другой прямо стоитЪ, и мѣра или величина учиненнаго ими угла точно вЪ 90 градусовЪ, то есть, точно на четверьть цѣлаго окруженія, такой уголЪ называется прямой, какой 9 я фигура показуетЪ. И такЪ прямой уголЪ есть фиг. 9.
средній между тупыхЪ и острыхЪ. ОтЪ сего явно, что всѣ прямые углы равны между собою, всѣ они одинакой величины; и будѣ одинЪ изЪ нихЪ немного убавится, то онЪ учинится острымЪ; ежели же немного прибавится, то тупой будетЪ, а не прямой.

30. Сколь много острой уголЪ разнится отЪ прямова, или на сколько ему надобно прибавиться, что бы прямымЪ здѣлаться, оное называется комплементЪ того остраго угла. На примѣрЪ: когда уголЪ вЪ 30 градусовЪ величиною, тогда комплентЪ его вЪ 60 градусовЪ; а когда уголЪ вЪ 40 градусовЪ, тогда ево комплементЪ вЪ 50 градусовЪ; когда же уголЪ вЪ 40 градусовЪ сЪ 10 тью минутами, тогда комплементЪ онаго вЪ 49 градусовЪ и 50 минутЪ.

 О РАЗ-

О РАЗНОМЪ ЗВАНІИ ПРЯМЫХЪ ЛИНѢЙ ОТЪ СОСТАВЛЯЕМЫХЪ ИМИ УГЛОВЪ ПРОИСХОДЯЩЕМЪ.

31. Тѣ прямыя линѣи, которыя пересѣкая одна другую прямыя углы составляютъ, называются перпендикуляры: какъ линѣи AB, DE (фиг: 10.) фиг: 10.

32. Линѣи составляющія острые и тупые углы называются косыя; но по геометрической наукѣ говорится объ нихъ, что пресѣкаются наклонно, которыхъ видъ фигура 11 я. представляетъ, которыя пересѣкаяся въ точкѣ K, составляютъ при ней четыре угла, изъ коихъ два острые, а два тупые. Однакожъ то не вездѣ нужно, чтобы наклонныя линѣи одна другую пересѣкали; довольно знать, что онѣ безъ сомненія пересѣкутся, ежели продолжатся. фиг: 11.

33. Въ протчемъ прямыя линѣи могутъ и такое положеніе имѣть, что ни какова угла незделаютъ; а хотя и въ безконечность продолжатся, то ни гдѣ въ одну точку сойтись не могутъ, ежели вездѣ между ими одинакое разстояніе будетъ. Въ такомъ случаѣ прямыя линѣи называются паралельныя, какъ линѣи ML, NO. (фиг: 12.) фиг: 12.

СПОСО-

СПОСОБЪ КАКЪ ПАРАЛЕЛЬНЫЯ ЛИНѢИ ЧЕРТИТЬ.

34. Наклонныя линѣи чертить весьма не трудно; но къ начертанїю паралельныхъ и перпендикуларныхъ линѣй надобно знать особливыя нарочно для того вымышленныя способы. И такъ начиная съ паралельныхъ: положимъ, что въ 12 той фигурѣ фиг: 12. назначена уже прямая линѣя NO, а линѣя LM еще не начерчена, и что надобно ее паралельно первой провесть, такъ, чтобы прошла чрезъ данную точку M. Возьми сїю данную точку за цѣнтръ, и поставя на нѣе одну ногу цыркуля, начерти другою дугу POR, такъ, чтобы она только коснулась линѣѣ NO, а не пересѣкла. Возьми по томъ гдѣ ни будь на линѣѣ NO, другую точку N за центръ, и поставя на нѣе одну ногу цыркуля съ прежнимъ его отворенїемъ, начерьти другою ногою дугу RLS; напослѣдокъ приложа вѣрную линѣйку къ точкѣ M, надлежитъ провесть прямую линѣю LM, такимъ образомъ, что бы она коснулась послѣдней дугѣ RLS; и будетъ сїя линѣя совершенно паралельна линѣѣ NO. Смотря на сей примѣръ должно примѣчать, что малые дуги не въ разныхъ сторонахъ отъ данной линѣи NO, назначены, но обѣ въ той же сторонѣ, въ которой отъ нѣе данная точка M, находится, и что вторая дуга прямо надъ

данною линѣею начерчена, а не всторону, и при томъ наблюдать, чтобы вторая дуга означена была поболѣ и сколько возможно далѣ отъ данной точки, дабы отъ близости къ ней и малости дуги въ паралельности линѣи не учинилось погрѣшности.

35. „ Когда точкѣ M, чрезъ которую паралельную линѣю провѣсть надлежитъ, случится „ столь далеко отстоять отъ данной линѣй, (какъ
фиг: 13. „ въ 13 фигурѣ.), что нельзя будетъ употребить „ показаннаго способа, тогда слѣдующимъ образомъ „ дѣлать должно: чрезъ данную точку M, начерьти „ прямую линѣю MN, такъ, чтобы она данную „ линѣю NO, къ которой паралель весьти надлежитъ, пересѣкла гдѣ ни есть въ точкѣ N. Смѣрь „ сколь великъ уголъ, QNP, или начерьти только „ дугу PQ, которая величину того угла будетъ „ значить. По томъ взявъ точку M, за центръ и не „ нарушая прежняго отворенія циркуля, начерьти „ дугу RS, равную дугѣ PQ, положа хорду дуги RS „ равную хордѣ дуги PQ, то есть у точки M, „ здѣлай уголъ RMS, точно равной углу QNP, или „ MNO, и проведи чрезъ точки M, S, прямую линѣю „ MST, то сія паралельна будетъ линѣѣ NO: ибо „ и по фигурѣ можно видеть, что она такоеже „ наклоненіе имѣетъ къ линѣѣ MN, какое данная „ линѣя NO, токмо по другую сторону, и чего

паралель-

„ паралельность прямыхъ NO, MT, не обходимо
„ требуетъ.

36. „ Сей второй способъ не токмо для чер-
„ тежей на бумагѣ, но и на полѣ съ пользою употь-
„ реблять можно. Но въ практикѣ сїе дѣлается по
„ компасу, которой, о чемъ послѣ истолкуется,
„ показуетъ положенїе линѣи въ рассужденїи глав-
„ ныхъ странъ мира; то есть: Севера, Востока,
„ Запада и Юга. Сперьва надобно осмотрѣть по
„ сему инструменту, какъ лѣжитъ въ рассужденїи
„ тѣхъ странъ перьвая на землѣ линѣя, къ которой
„ въ несколькихъ саженяхъ или верстахъ паралель-
„ ную провесть надлежитъ. По томъ отойти отъ нѣя
„ съ компасомъ на то расстоянїе и назначить по землѣ
„ новую прямую линѣю точно въ такомъ же поло-
„ женїи съ главными оными странами, въ какомъ
„ перьвая по компасу была примѣчена.

СПОСОБЫ КАКЪ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЯ ЛИНѢИ ЧЕРТИТЬ.

37. Не труднѣе того и перпендикулярныя линѣи чертить; то есть, такїя, кои бы одна на другой прямо на крестъ стояли или составляли бы прямыя углы. Представимъ себѣ, что линѣя DE (фиг: 10.) еще не назначена, и что чрезъ точку фиг: 10.

точку C, надобно провесть перпендикулярь на линѣю AB. Отъ сей точки C, на обѣ стороны по сей линѣѣ AB, отмѣтя точно по равному разстоянѣю CA, CB, раздвинь еще на несколько цыркуль, и удерживая его въ одномъ отворенѣи, начерти съ центровъ A и B, двѣ малыя дуги RS, XT, такъ, что бы пересѣклись онѣ у литеры D; а послѣ того черезъ сѣю пересѣчку двухъ малыхъ дугъ и чрезъ данную точку C, назначь прямую линѣю DCE, и будетъ она перпендикулярна линѣѣ BA, какъ желаемо было. А что подлинно она перпендикулярна, то явствуетъ отъ сего: ибо точка D отъ точекъ A и B, по сочиненѣю въ одинакомъ удаленѣи отстоитъ; а линѣи AC, BC, равны же между собою, то сѣе явно доказуетъ, что линѣя DE, ни накоторую сторону къ линѣѣ AB не наклонна, и потому къ ней перпендикулярна.

38. Сей способъ только тогда годенъ, когда перпендикулярь на средину данной линѣи провесть случится; и для того слѣдуетъ иной генеральной и практической способъ. Положимъ дана линѣя
фиг: 14. RT (фиг: 14.) и надобно изъ конца R, на оную перпендикулярь воставить: сѣе дѣло только въ томъ состоитъ, что бы уголъ QRT, точно прямой сочинить, то есть такой, что бы величина сего угла равна была четверьти окруженѣя.

И такъ

И такъ изъ точки R, какъ съ центра, надобно начертить дугу TVQ, и отмѣтить на ней тѣмъ же отворенїемъ цыркуля дугу TV, которая будетъ въ 60 градусовъ. По томъ раздѣлить ее пополамъ въ точкѣ X, и взявъ цыркулемъ половину TX, положить въ прибавокъ отъ V до Q, тогда дуга TQ будетъ въ 90 градусовъ: слѣдственно, ежели провести теперь чрезъ точки R, и Q, прямую линѣю RQ, то будетъ уголъ RQT прямой, а линѣя QR, перпендикулярна линѣѣ RT.

39. Когда понадобится провесть на данную линѣю перпендикуляръ отъ данной точки, которая внѣ той данной линѣи находится: какъ на примѣръ отъ точки C, (фиг: 15.) перпендикулярную линѣю AB, тогда поступать надлежитъ такимъ образомъ. Съ данной точки C, должно начертить дугу круга EHF, которая бы данную линѣю AB, въ двухъ точкахъ E, F, пересѣкла. Послѣ того съ сихъ двухъ точекъ тѣмъ же отворенїемъ цыркуля или инымъ, которое бы всегда больше половины разстоянїя EF было, здѣлать двумя малыми дугами пересѣчку въ точкѣ G; а по томъ чрезъ сїю точку G, и чрезъ данную точку C провесть прямую линѣю CG, коя будетъ перпендикулярна первой линѣѣ AB. фиг: 15.

40. Но ежели случится быть точкѣ C,
фиг: 16. (фиг: 16.), отъ которой перпендикуляръ опустить слѣдуетъ, надъ концомъ данной линѣи AB, тогда надлежитъ провесть отъ той данной точки C, прямую линѣю CB, такъ, что бы она съ данною линѣею AB, какой ни есть острой уголъ ABC учинила. По томъ раздѣлить сїю линѣю CB пополамъ, и взявъ среднюю ея точку за центръ, а половину линѣи за радїусъ, начертить надъ нѣю полкруга CDB, которой окруженїемъ своимъ пересѣчетъ первую линѣю AB въ точкѣ D; и тогда останется только начертить чрезъ ту пересѣчку и данную точку C прямую линѣю CD, которая перпендикулярна будетъ линѣѣ AB.

ГЛАВА ТРЕТЇЯ.

О треугольникахъ.

41. Треугольникъ есть фигура тремя линѣями опредѣленная, или у которой только три стороны;
фиг: 17. какъ треугольникъ ABC, 17 той фигуры. Изъ никъ есть криволинѣйные и прямолинѣйные; но здѣсь токмо о нѣхъ кратко предлагается, которые прямыми чертами окружены, и по тому прямолинѣйныя имянуются.

42.

42. Треугольникъ называется прямоугольной, какъ ABC (фиг: 17) по тому, что имѣется у него одинъ уголъ прямой, какъ B. Во всякомъ прямоугольномъ треугольникѣ самая большая сторона, которая противъ прямаго угла лежитъ, называется ипотенуза.

43. Но въ которомъ треугольникѣ нѣтъ прямова угла, тотъ косоугольной имянуется, не смотря, что всѣ ли у него углы острые, или есть одинъ тупой. Косоугольнымъ же называется онъ для того, что стороны его одна къ другой не прямо стоятъ.

44. Ежели треугольникъ регулярной или правильной, то есть, котораго три стороны между собою равны, какъ треугольникъ фигуры 18 называется равносторонной, которой бываетъ всегда косоугольнымъ; всѣ его три угла остры и между собою равны, а у котораго треугольника только двѣ стороны равны, каковъ есть 19 той фигуры, тотъ называется равнобедренной или равнобочной, въ числѣ которыхъ бываетъ и прямоугольной треугольникъ, ежели двѣ малые его стороны между собою равны будутъ, напримѣръ: ежели у треугольника 17 той фигуры сторона BC равна сторонѣ BA, то треугольникъ ABC есть равнобедренно

фиг: 18.

фиг: 19.

 дренно

равнобедренно - прямоугольной. Равнобедренной онъ по равности двухъ малыхъ сторонъ A B, B C, а прямоугольной по тому, что имѣетъ въ себѣ прямой уголъ B.

45. Самое главное въ прямолинѣйныхъ треугольникахъ свойство, которое мореплавателямъ знать надлежитъ, есть то, что во всякомъ треугольникѣ всѣ три угла во обще содержатъ 180 градусовъ, то есть: ежели въ треугольникѣ 20 той
фиг: 20. фигуры, однимъ радіусомъ или однимъ отворенiемъ цыркуля въ трехъ его углахъ D, E, F, начертишь три дуги круга, которые будутъ показывать величину тѣхъ угловъ, то всѣ сіи три дуги, когда они на одну положатся рядомъ, учинятъ точно полкруга, и по тому всѣ вообще 180 ти градусамъ равны. Сіе ихъ свойство не нарушается, хотя у треугольника углы D, и F, здѣлаются больше или меньше: ибо тогда стороны его D F, F E, сойдутся выше точки E, либо ниже, а уголъ E, напротивъ того здѣлается острѣе или тупѣе, то есть меньше или больше, такимъ образомъ, что сумма всѣхъ трехъ угловъ всегда равна 180 ти градусамъ или полкругу.

46. Для изъясненія истинны сего свойства проведи чрезъ точку E прямую линѣю GH паралельно къ DF, тогда для паралельности сихъ двухъ

линѣй

линѣй GH, DF, линѣя DE и къ той и къ другой всегда равное будетъ имѣть наклоненїе, такимъ образомъ, что углу D всегда равенъ уголъ I; по томужъ и уголъ F, равенъ углу K. И такъ три угла I, K, L, равны тремъ угламъ D, F, L; но трехъ угловъ I, K, L, вообще мѣра есть полуокруженїе: слѣдственно три угла D, F, L, равны полукругу, то есть 180ти градусамъ.

47. Изъ сего слѣдуетъ, когда въ треугольникѣ величины двухъ угловъ извѣстны, тогда уже и третьяго вѣдома, по тому, что онъ есть остатокъ отъ полукруга, напримѣръ: когда одинъ уголъ треугольника въ 60 градусовъ, а другой въ 80 градусовъ, тогда третей неминуемо будетъ въ 40 градусовъ величиною, для того, что сумма всѣхъ трехъ равна 180ти градусамъ. Понеже во всякомъ прямоугольномъ треугольникѣ прямой уголъ одинъ въ 90 градусовъ, того ради протчїе два въ мѣстѣ, которые всегда острые, содержатъ другїя 90 градусовъ: и по тому одинъ изъ нихъ всѣгда комплетъ другому, напримѣръ: когда одинъ въ 30, градусовъ, тогда другой въ 60 градусовъ, а когда одинъ въ 41 град: 15 мин: тогда другой въ 48 градусовъ 45 минутъ.

48. „ Фигуры изъ четырехъ сторонъ состоящїе

называют-

„ называются четверосторонныя, или четвероуголь-
„ ныя; а у которой изъ нихъ каждыя двѣ противныя
„ стороны паралельны, та называется паралелло-
фиг: 21. „ грамъ, какую 21 я фигура показуетъ, у которой
и 22. „ сторона AD паралельна сторонѣ BC, а сторона
„ AB паралельна сторонѣ DC. И 22 я фигура пара-
„ леллограмъ же есть; но особливо прямоугольникъ
„ называется, по тому, что всѣ четыре угла
„ прямые имѣетъ.

49. „ Прямыя линѣи, какъ AC, которая съ
„ угла на уголъ сїи фигуры на двое раздѣляетъ,
„ называется дїаметеръ фигуры; но для отлично-
„ сти отъ дїаметровъ круга, обыкновенно дїаго-
„ наль имянуется.

О РАВНЫХЪ И ПОДОБНЫХЪ ТРЕУГОЛЬНИКАХЪ.

50. „ Одинъ треугольникъ тогда быть можетъ
„ совершенно равенъ другому, когда нѣкоторыя
„ части или члены одного подобнымъ членамъ
„ другова равны учинятся, напримѣръ: ежели
фиг: 23. „ уголъ a, треугольника abc (фиг: 24.) здѣлать
и 24. „ равной углу A, треугольника ABC фигуры 23 й
„ и кромѣ того двѣ стороны ab, ac, равны же
„ двумъ сторонамъ AB, AC, то оные треугольники
совершен-

„ совершенно будутъ равныя. А для увѣренія о семъ „ надлежитъ только мысленно первой треуголь- „ никъ положить на второй, такъ, чтобъ уголъ „ a, сходствовалъ съ равнымъ ему угломъ A, а „ стороны ab, ac, съ равными себѣ сторонами „ AB, AC.

51. „ Можно иначе здѣлать треугольникъ во „ всемъ равной другому, учиня три стороны „ одного порознь, равные тремъ сторонамъ другова; „ а которыя фигуры имѣютъ больше трехъ сто- „ ронъ, тѣхъ равностію однихъ сторонъ неможно „ совершенно равными между собою учинить; по „ тому, что хотя стороны въ двухъ такихъ „ фигурахъ равны, но углы между ими могутъ „ быть не равные, и положеніе однихъ съ другими „ разное: какъ то по 21 й и 22 й фигурамъ видеть „ можно; которыя величинами своихъ сторонъ „ совершенно равны, а въ пространствѣ одна „ другую много превосходитъ.

52. Когда одного треугольника всѣ углы точно равны угламъ другова треугольника порознь, тогда такіе треугольники называются подобные, какъ малой треугольникъ mno, 26 той фигуры подобенъ большому треугольнику MNO, 25 той фигуры: оба они, какъ по фигурамъ видно, не равны.

равны, токмо подобны, по тому что треугольникъ mno есть уменьшенной видъ большаго MNO, и всѣ его стороны, въ такойже пропорцiи или мѣрѣ, въ какой стороны большаго треугольника между собою находятся, такимъ образомъ, что ежели у большева треугольника сторона MN есть въ двѣ трети стороны MO, а противъ стороны NO въ три четверти; то и въ маломъ треугольникѣ: сторона mn, въ двѣ трети же противъ стороны mo, а противъ стороны no, въ три четверти. Однимъ словомъ, малой треугольникъ есть только видъ большаго и ему подобной; и когда бы ни случилось угламъ одного треугольника точно равнымъ быть другова порознь, всегда такiе треугольники суть подобны мѣжду собою. Сiе одно къ рассужденiю о равностѣ угловъ помнить надлежитъ, что величины ихъ, какъ уже не однократно объявлено, отъ долготы сторонъ ни мало не перемѣняются.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

о сочиненiи и употребленiи десятичнаго масштаба и о другихъ.

I.

53. „Для измѣренiя прямыхъ линѣй на бумагѣ,

„ бумагѢ употребляются мастабы, называемые
„ десятичныя, на которыхЪ, когда они пристойнымЪ
„ образомЪ сочинены, можно и самыя мелкїя части
„ видеть. На третьемЪ листу фигурЪ показанЪ
„ видЪ, такова мастаба, длиною почти на чет-
„ верть Россїйскаго аршина; а по мѢрѢ париж-
„ скаго Королевскаго фута на половину, то есть
„ на 6 дюймовЪ длиною, которой раздѢленЪ на
„ 1000 равныхЪ частей. При сочиненїи плановЪ
„ и картЪ необходимо надобно дѢлать такїя
„ мастабы, чтобы долгота всякаго уставлена была
„ по употребляемой печатной мѢрѢ, какЪ напри-
„ мѢрЪ по мѢрѢ какого ни есть фута или аршина.
„ Сочиненїе сихЪ мастабовЪ отЪ слѢдующаго показа-
„ нїя, какимЪ образомЪ ихЪ употреблять, уразу-
„ мѢть нетрудно. И такЪ положимЪ сперьва
„ надобно снять 300 частей, тогда надлежитЪ
„ развесть цыркуль отЪ 300 до 0, или отЪ F
„ даже до K. Но когда потребуется снять 303,
„ части, тогда розводится цыркуль по третей
„ надЪ нижнею линѢею AB, паралельлѢ отЪ E до
„ перьвой косой поперечной черты, 0, 10, то
„ есть до точки I; по тому, что косая черта отЪ
„ нуля протягаяся кЪ верьху вЪ сторону отЪ
„ литеры E на точку 10, отсѢкаетЪ на всякой
„ паралельлѢ (что вдоль мастаба надЪ линѢею
„ AB,) по одной частицѢ больше, и для того
„ малое расстоянїе KI, содержитЪ три части,

 а все

,, а все большее FI равно 303 частямЪ. А ежели ,, понадобится снять 845 частей, то надлежитЪ ,, роздвинуть цыркуль по пятой паралельлѢ отЪ G ,, до L. Ибо ежели развесть отЪ 800 до 40, то ,, снято будетЪ 840; а буде по первой пара- ,, лельлѢ отЪ 800 до 40 вой косой линѢйки, ,, тогда будетЪ только 841; и по тому перес- ,, тупая кЪ верьху снимется на пятой паралельлѢ ,, отЪ G до L, точно 845 частей.

54. ,,Косыя поперешныя черты, отЪ которыхЪ ,, полезное употребленїе десятичнаго мастаба ,, происходитЪ, транверсальныя и дїагональныя ,, называются. Они и на многихЪ морскихЪ ин- ,, струментахЪ бываютЪ назначены, когда для ,, счоту мелкихЪ частей иначе ихЪ размѢтить ,, невозможно. Употребленїе же ихЪ на всякомЪ ин- ,, струментѢ понять нетрудно, ежели высмотрѢть, ,, чрезЪ сколько частицЪ тѢ транверсали зделаны ,, и сколь много есть на инструментѢ долгихЪ ,, паралельлей. НапримѢрЪ: на морскихЪ квадрантахЪ, ,, которые аглинскими называются, сїи транвер- ,, сали черезЪ градусЪ проведены; а долгихЪ пара- ,, лельлей надЪ нижнѢю основательною чертою ,, круга вЪ мѢсто дѢсяти только шесть назначено, ,, для того, что градусЪ не вЪ десятичныя дроби ,, дѢлится, но на 60 минутЪ; и по тому транвер- ,, саль на такомЪ инструментѢ пересѢкая пара- ,, лельли каждыя 6 минутЪ отмѢчаетЪ.

II.

55. „Десятичной мастабъ и къ сочиненїю
„ другихъ для мореплаванїя полезныхъ мастабовъ
„ весьма удобенъ. Ибо имѣя различныя таблицы,
„ называемыя таблицы синусовъ, таблицы логариф-
„ мовъ, таблицы меридїональныхъ частей и другїя
„ всѣ исправно вычислѣнныя, можно способомъ
„ чиселъ, кои въ тѣхъ таблицахъ показаны, на-
„ брать съ десятичнаго мастаба другїе особливые
„ мастабы. Напримѣръ: имѣя уже вѣрно вычислѣн-
„ ныя числа, сколь долги хорды различныхъ дугъ
„ круга, считая черезъ всякой градусъ,
„ положа радїусъ въ 100000 равныхъ частей,
„ какъ то слѣдующая табличка показуетъ, можно
„ по сей табличкѣ набрать съ десятичнаго мас-
„ таба самой вѣрной мастабъ хордъ, въ двое
„ больше послѣдняго, которой на третьемъ листу
„ изображенъ. Ибо хотя въ таблицѣ хорда 50 ти
„ градусовъ содержитъ въ себѣ и большее число час-
„ тей, а имянно, 84524, однако можно оное умень-
„ шить, уничтожа двѣ крайнїя съ правой руки цыфры,
„ раздѣляя оное число и радїусъ на 100 или въ
„ сотеро ихъ уменьшая, отъ чего радїусъ будетъ
„ въ 1000 частей, и по сему хорда 50 ти градусовъ
„ равна 845 частямъ; и такъ ежели снять сїе
„ число 845 частей цыркулемъ съ десятичнаго
„ мастаба и положить на линѣю новаго мастаба,

„ то отмѢтится на немЪ хорда 50 ти градусовЪ; „ а по тому же сокращая прочїя числа хордЪ и „ снимая ихЪ цыркулемЪ сЪ онаго мастаба должно „ переносся всѢ по порядку на одну прямую линѢю, „ полагая всѢ сЪ одного пункта, вЪ которомЪ начало „ градусовЪ опредѢлится, выдетЪ отЪ того мастабЪ „ хордЪ, которой буде дѢлать сЪ десятичнаго „ мастаба, что на третьемЪ листу, то выдетЪ „ исправной мастабЪ хордЪ, вЪ двое длиннѢе „ послѢдняго на томЪ же листу назначеннаго.

Таблица показующая длины разныхЪ хордЪ круга, котораго радїусЪ вЪ 100000 равныхЪ частей.

град	хорд	град	хорд	град	хорд	гра:	хорд	град	хорд	град	хорд
1	1746	16	27834	31	53448	46	78146	61	101508	76	123132
2	3490	17	29562	32	55128	47	79750	62	103008	77	124502
3	5236	18	31286	33	56804	48	81348	63	104500	78	125864
4	6980	19	33010	34	58474	49	82938	64	105984	79	127216
5	8724	20	34730	35	60142	50	84524	65	107460	80	128558
6	10468	21	36448	36	61804	51	86102	66	108928	81	129890
7	12210	22	38162	37	63460	52	87674	67	110388	82	131212
8	13952	23	39874	38	65114	53	89240	68	111838	83	132524
9	15692	24	41582	39	66762	54	90798	69	113282	84	133826
10	17432	25	43288	40	68404	55	92350	70	114716	85	135118
11	19170	26	44990	41	70042	56	93894	71	116140	86	136400
12	20906	27	46690	42	71674	57	95432	72	117558	87	137670
13	22640	28	48384	43	73300	58	96962	73	118964	88	138932
14	24374	29	50076	44	74922	59	98484	74	120362	89	140182
15	26106	30	51764	45	76536	60	100000	75	121752	90	141422

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О употребленіи подобныхъ треугольниковъ въ измѣреніи не приступныхъ разстояней, въ сниманіи плановъ и въ другихъ подобныхъ сему дѣйствіяхъ.

56. „ Посредствомъ подобныхъ треугольни-
„ ковъ можно узнавать разстоянія не приступныхъ
„ мѣстъ, снимать планы и другія многія весьма
„ полезныя дѣйствіи производить, какъ то изъ
слѣдующихъ примѣровъ явствуетъ.

I.

О ИЗМѢРЕНІИ НЕПРИСТУПНЫХЪ РАСТОЯНЕЙ

57. „ Положимъ, что надобно смѣрять по фиг: 27
„ прямой линѣѣ разстояное АВ, (фиг: 27.)
„ между двухъ мысовъ А, и В, которые въ море
„ выдались, между которыми съ мѣрою прямо
„ итьти не можно, и столь далеко одинъ отъ
„ другова, что веревки между ими протянуть
„ нельзя. Въ семъ случаѣ надобно выбрать на землѣ
„ такое мѣсто С, отъ котораго бы возможно до
„ помянутыхъ мысовъ А, и В, разстояніи по
„ прямой линѣѣ смѣрять, а послѣ воткнуть въ
„ точкѣ С колъ и смѣрять прямое разстояніе ВС;
„ по томъ отходя отъ мѣста С по продолженію
„ линѣй ВС, отмѣрять до b разстояніе cb, равно

 разсто-

„ разстоянїю ВС; замѣтя мѣсто b другимъ ко-
„ ломъ, надлежитъ смѣрять такимъ же образомъ
„ разстоянїе АС, и перенесть оное по прямой
„ линѣѣ отъ С до а: напослѣдокъ провѣдя
„ прямую линѣю а b, будетъ треугольникъ а с b,
„ во всемъ равенъ треугольнику АСВ; по тому,
„ что углы ихъ у литеры С, между собою равны,
„ а стороны с а, с b, треугольника на землѣ назна-
„ ченнаго равны двумъ сторонамъ СА, СВ тре-
„ угольника АВС: слѣдственно и третьи ихъ
„ стороны а b, АВ, равны между собою. И такъ
„ ежели смѣрять по прямой линѣѣ отъ а, до b,
„ разстоянїе а b, то покажетъ оное мѣру желае-
„ маго разстоянїя АВ.

58. „ При томъ можно видеть, что линѣи
„ а b, АВ, не токмо равны между собою, но еще
„ и паралельныя находятся.

59. Положимъ теперь, что къ одному концу
фиг: 28. „ А линѣи АВ, (фиг: 28.) которую надобно
„ смѣрять, итьти съ мѣрою не можно; а мы будучи
„ на морскомъ берегу, хотимъ знать сколь далѣко въ
„ морѣ наружной камень А, отъ берега лѣжитъ.
„ Тогда поставя колъ въ С, на самомъ продолженїи
„ разстоянїя АВ, котораго величину узнать на-
„ надобно, воткни другой колъ на иномъ мѣстѣ D.
„ и смѣрявъ разстоянїе CD, положи оное отъ D,

до с „

„ до с, по продолженной линѣѣ CD, и воткни на мѣстѣ
„ с, третей колъ. Послѣ того смѣряй также
„ прямое разстоянїе BD, и продолжи оное на
„ столькоже до b, гдѣ поставь четвертой колъ b.
„ Напослѣдокъ поди прямо по продолженїю линѣи
„ cb, къ мѣсту a, и смотри, что бы колъ D отъ
„ тебя прямо накамень A виденъ былъ, тогда ос-
„ тановясь замѣть то мѣсто коломъ a; отъ чего
„ два треугольника Dcb, Dba, во всемъ равны
„ будутъ двумъ треугольникамъ DCB, DBA: слѣд-
„ ственно, ежели смѣрять по землѣ отъ кола D, до
„ кола a, прямое разстоянїе Da, то дастъ оное
„ величину разстоянїя DA; а будѣ смѣрять по
„ землѣ прямое разстоянїе между коловъ a, и b,
„ оное покажетъ, сколь далѣко въ морѣ камень A,
„ отъ кола B, лежитъ.

60. „Такїя разстоянїя можно иначе скоряе
„ и легче находить, но нестоль вѣрно. Ежели
„ вмѣсто того, что треугольники Dcb, Dba
„ учинены равные первымъ треугольникамъ DCB,
„ DBA, здѣлать ихъ только подобные, какъ въ
„ 29 той фигурѣ, положа Dc и Db въ пятеро фиг: 29.
„ меньше, линѣй DC, DB, будетъ разстоянїе Da
„ впятеро же меньше нежели, DA. а разстоянїе ba
„ въ пятеро меньше линѣй BA. Слѣдственно по
„ измѣренїи разстоянїя ba, Da, надобно ихъ въ
„ пятеро увеличить, чтобъ имѣть разстоянїи AB,
DA,„

„ DA. Но можно взять стороны треугольниковЪ Dcb, „ Dba, и во всякую другую мѣру меньше сторонЪ „ большихЪ треугольниковЪ DCB, DBA, и на бу- „ магѣ чертить оныя малые треугольники по- „ какому ниесть мастабу, употребляя малые его „ части вмѣсто аршинЪ, футовЪ, или саженЪ, „ отмѣчая стороны Dc, Db, востолько малыхЪ „ частей мастаба, сколько сторонамЪ DC, DB „ мѣрою на землѣ найдено; а прикинувши по томЪ „ натомЪ же мастабѣ малыхЪ фигурЪ стороны ba, „ Da, видно будетЪ сколь долги расстоянія BA, „ AD.

II.

СПОСОБЪ КАКЪ ПЛАНЫ СНИМАТЬ

61. Когда потребуется снять планЪ сЪ нѣкотораго мѣста, какЪ напримѣрЪ сЪ рейда или здѣлать карту какой ни есть области, то все сіе дѣло состоитЪ только вЪ сниманіи подобныхЪ треугольниковЪ. ВЪ сочиненіе треугольниковЪ на землѣ надобно по три предмѣта брать и притомЪ одинЪ треугольникЪ кЪ другому привязывать. ПотомЪ для представленія всего вЪ маломЪ видѣ на бумагѣ надлежитЪ только начертить на ней треугольники подобные тѣмЪ, кои по землѣ отЪ примѣтныхЪ мѣстЪ изображены были.

фиг: 30. 62. Когда три предмѣта A, B, C, (фиг: 30) сочиня-

сочиняютъ перьвой треугольникъ, то смѣривъ по землѣ одну сторону АВ, можно узнать нетокмо остальныя двѣ стороны АС, ВС, но и всѣ иные расстоянія, кои съ тѣхъ трехъ мѣстъ на другіе предмѣты видны будутъ. А имянно: надлежитъ будучи на мѣстѣ А, смотрѣть на два предмѣта В и С, и познать мѣрою сколь великъ уголъ САВ. По томъ перейтить на мѣсто В и оттуду смотря на мѣста А и С, примѣтить величину угла СВА. Для измѣренія сихъ угловъ обыкновенно употребляется раздѣленной на градусы мѣдной кругъ или инструментъ, которому подобной фигура 3 тья показуетъ. Ставится онъ плоскостью сколь возможно близко паралельности съ горизонтомъ, а центромъ надъ тѣми точками на землѣ, въ которыхъ верьхъ угловъ находится. По томъ наводится ходящая около центра съ мишеньми линѣйка GF на примѣтные мѣста, и примѣчается по окруженію инструмента, на сколько градусовъ та линѣйка перешла, когда передвинута была съ сего мѣста, или съ другова на иное; и тѣ числа градусовъ за подлинные мѣры угловъ берутся.

63. Сіе измѣреніе угловъ можно дѣлать и корабельнымъ пѣлькомпасомъ. Сей инструментъ способомъ стальной стрѣлки о магнитной камень натертой, показуетъ на всякомъ мѣстѣ въ которой

сторонѣ Сѣверъ и Югъ. Окружность сего компаса раздѣляется на 32 равныя части или всякая четверть круга на восемь частей; и по тому каждая часть содержитъ 11 градусовъ и 15 минутъ. Но для снятія плановъ надобно такой компасъ употреблять, у котораго бы окруженіе на градусы раздѣлено было.

64. По снятіи плана слѣдуетъ онаго сочиненіе такимъ образомъ: назначивается на бумагѣ сперьва масштабъ MN, (фиг: 31.) которой представляетъ какое ни есть вѣдомое число саженъ. Равныя его части кладутся длиннѣе и короче, смотря по тому, сколь пространна понадобится фигура плана или карты. По томъ проводится прямая линѣя ab во столько масштабныхъ малыхъ саженъ или аршинъ, или футовъ длиною, сколько по-мѣрѣ большими (то есть подлинными) саженями на землѣ по линѣѣ AB, отъ A до B смѣряно. Тогда точки a, b, представятъ мѣста A и B, а линѣя ab, линѣю AB. По томъ проводятся на бумагѣ линѣи ac, bc, такимъ образомъ, что бы они у точекъ a, и b, съ линѣею ab, составляли углы точно равныя тѣмъ, которые по инструменту на землѣ у точекъ A и B наблюдены, провѣдя оныя углы на бумагѣ равно съ наблюденными, такъ, какъ прежде (отъ 19 го нумера до 26) показано; тогда

фиг: 31.

тогда линѣи ac, bc, представятъ лучи зрѣнія или прямыя линѣи AC, BC, а точка ихъ пересѣчки, означитъ мѣсто C.

65. И такъ малая фигура abc, показуетъ назначенныя мѣста точно въ такомъ положеніи, въ какомъ они по подлинной мѣрѣ на земли находятся. Ежели надобно будетъ знать такое на сей фигурѣ разстояніе, которое по землѣ не смѣрено, то надлежитъ взять оное съ чертежа цыркулемъ и смѣрить на масштабѣ, напримѣръ: когда хотимъ знать, сколь далѣко по прямой линѣѣ отъ A до C, а вымѣрено на землѣ только разстояніе по линѣѣ AB, то надлежитъ снять съ плана цыркулемъ разстояніе ac, и прикинуть оное на масштабъ NM, которой покажетъ величину искомаго разстоянія AB.

66. Изъ сего можно видѣть, что равнымъ образомъ должно назначивать мѣста всѣхъ протчихъ предмѣтовъ, которые отъ точекъ A и B, усмотрѣны быть могутъ; и когда положатся на картѣ предмѣты D, E, F, и другіе, то не токмо отъ точекъ A, и B, разстоянія до нихъ способомъ масштаба познать можно, но и сколь они далѣко между собою отстоятъ, на примѣръ: сколь далѣко наружной камень D, отъ мыса E, лѣжитъ. А понеже

 съ мѣстъ

съ мѣстъ А и В, примѣчаемы были величины угловъ на видимыя отъ нихъ вещи, а разстоянїе А В по землѣ по прямой линѣѣ мѣрено; того ради оные мѣста точки стоянїя, а прямая линѣя А В база, или линѣя стояней называется.

III.

Другой способъ для снимания плановъ.

67. Къ наи лучшему облегченїю въ сниманїи плановъ, можно употреблять инструментъ, по французскїи планшетъ (дощечка) называемой, какъ
фиг: 32. A D B E (фиг: 32). круглой фигуры, здѣланной изъ дерева, въ дїаметрѣ отъ 7 до 8 ми, дюймовъ а толщиною на дюймъ или на $1\frac{1}{2}$ дюйма. Въ цѣнтрѣ сего планшета имѣется цылиндрикъ или столбикъ, около котораго кругомъ по инструменту ходитъ линѣйка, и долой съ него когда надобно снимается, какъ А В, алидадъ называемая, на концахъ обыкновенно оныя ставится по мѣдной мишенѣ H, L, съ узенькими скважинами или прорезами, сквозь которыя на предмѣты смотрятъ.

68. Вмѣсто помянутыхъ мишеней можно запросто тонкїя иголки у концовъ линѣйки воткнуть, которыя бы на плоскости той линѣйки перпендикулярно и

въ равномъ

и въ равномъ разстоянiи отъ краевъ стояли; а вмѣсто столбика въ цѣнтръ C, должно иголку же потолще воткнуть, которая бы для крѣпости довольно въ планшетную доску вошла. Можно и то еще придѣлать, что бы движимая линѣйка около сей иголки на полуколечкѣ обращалась, которое полуколечко пристойно здѣлать изъ куска проволоки или булавки, и оное концами накрѣпко въ бокъ линѣйки воткнуть: въ прочемъ можетъ всякъ по своей угодности сей инструментъ одѣлать; и такъ оставя подробное о немъ описанiе, теперь о его употребленiи показать слѣдуетъ.

69. Снимание плановъ производится по планшету такимъ образомъ: во первыхъ движимую линѣйку съ мишеньми надобно съ сего инструмента снять и наложить на него белой листъ бумаги проколя столбикомъ насквозь, ростянуть ее гладко по планшету и прикрѣпить за края листа обвязавъ ихъ по ободу планшета тѣсемкой или снуркомъ; а послѣ того линѣйку съ мишеньми опять надѣть на столбикъ. По томъ выбравъ на землѣ два мѣста, какъ A и B, (фиг: 30) которые пристойнѣе другихъ мѣстами стоянiя быть могутъ, должно поставить инструментъ на одномъ, и навѣсти движимую линѣйку на другое мѣсто смотря сквозь мишени; и когда средина того мѣста сквозь ихъ видима фиг: 30.

будетъ, тогда начертить карандашомъ на бумагѣ прямую черту по линѣйкѣ отъ средины планшета въ ту сторону, гдѣ оное второе мѣсто находится, и назначить на концѣ той черты мѣтку, по которой бы послѣ можно было узнать, что оная черта отъ перьваго стоянія на второе проведена. Сіе учиня наводи такимъже образомъ линѣйку на всѣ предмѣты, которые на планѣ быть должны: какъ E, C, D, F, и проводи карандашомъ черты на бумагѣ по линѣйкѣ, полагая на концѣ каждой черты особливую мѣтку видомъ усмотреннаго мѣста, или подписью.

70. Все сіе на перьвомъ стояніи опредѣля, слѣдуетъ перейтить на второе, и туда идучи смѣрить прямой путь или базу AB. Пришедъ къ B, надобно снять съ планшета прежнюю бумагу и наложить иной бѣлой листъ; по томъ дѣлать тоже, что на перьвомъ стояніи учинено. А имянно: смотрѣть на перьвое стояніе A, и на всѣ мѣста E, C, D, F, проводя для всякова на новомъ листу особую черту и значками по прежнему замѣчать, тогда окажутся на листахъ величины всѣхъ угловъ между линѣями зрѣнія учиненныхъ; хотя числа ихъ и градусовъ не вѣдомы, однако всѣ усмотренныя предмѣты по онымъ на планѣ назначить можно, и къ сему ничего уже больше на землѣ дѣлать не остается.

71. По окончаніи сего надлежитъ начертить на большемъ листу бумаги мастабъ и назначить базу или линѣю стояней малою линѣею a b, (фиг: 31.) фиг: 31. такое съ мастаба расстояніе, какое мѣрою по землѣ отъ A до B найдено. По томъ наложить на сей большей листъ, два малые, на которыхъ величины наблюденныхъ по планшету угловъ чертами намѣчены, приводя ихъ въ такое положеніе, что бы центрами пришли на самыя точки a и b, а черты отъ стояній къ стоянію назначенныя, лѣгли бы на линѣю a b. По вѣрномъ наложеніи малыхъ листовъ на большую бумагу, должно провесть на томъ листу по исправной линѣйкѣ означенныя на малыхъ черты, пока изъ оныхъ всякія двѣ сходныя встрѣтятся, тогда въ точкахъ ихъ пересѣчки, какъ въ e c d f, будутъ мѣста предмѣтовъ E, C, D, и прочее.

72. Симъ способомъ весьма не трудно дѣлать планы или малыя карты морскихъ заливовъ, портовъ и рейдовъ; и ежели найдется въ морѣ подводной камень, что видѣть съ берегу и съ другихъ мѣстъ невозможно, тогда надлежитъ на оной послать шлюпку и велѣть стоять надъ тѣмъ камнемъ (а лучше поставить у того камня вѣху, будѣ можно) и при томъ съ двухъ стояней на него смотрѣть, а послѣ назначить ево на картѣ крестикомъ, какъ

въ 31

въ 31 й фигурѣ; а естьлибы то было песчаная мель подъ водою, тогда оную означиваютъ на картѣ мѣлкими точками, либо по всей обширностѣ оныя, либо только по краямъ. Подобно тому и положеніе якорныхъ мѣстъ, то есть такихъ, гдѣ можно и удобно кораблямъ на якорѣ стоять примѣчается съ берегу, посылая на тѣ мѣста шлюпку; а на картахъ и планахъ означиваются они якорною фигурою, поставляя подлѣ оной глубину воды цыфирью, въ числѣ маховыхъ или шести футныхъ саженъ. Когда же все, что ни примѣчено положится на планѣ, какъ напримѣръ: камни, мѣли, излучность берега, и наономъ рисовкою, мельницы, горы и зданія означены будутъ, тогда всѣ тѣ линѣи ab, bc, ипр: которыя только для положенія тѣхъ предмѣтовъ карандашомъ были назначены, вытереть надлежитъ.

73. Напослѣдокъ должно сей планъ раздѣлить по главнымъ, странамъ мира показывая, на которой сторонѣ плана Востокъ, на которой Западъ, гдѣ Сѣверъ и Югъ, что назначивается въ крушкѣ двумя прямыми линѣями на крестъ, или только одною Сѣверъ и Югъ указующею нарисовавъ на Сѣверномъ концѣ фигуру лилѣйнаго цвѣтка. А когда будутъ двѣ линѣй на крестъ, то кромѣ того на восточномъ концѣ крестикъ ставится, какъ то

всѣ Европейцы употребляютъ. Сїе положенїе странъ обыкновенно по компасу находится, котораго инструмента сочиненїе и употребленїе во второй книгѣ обстоятельно описано; а здѣсь только сказано, что въ немъ имѣется стрелка всегда и вездѣ Сѣверъ и Югъ помощїю магнитной силы указующая, посредствомъ которой весьма нетрудно и на планѣ показать линѣю Сѣвера и Юга, ежели положенїе оной на землѣ съ какимъ нибудь предмѣтомъ по компасу будетъ примѣчено. Напримѣръ: когда усмотрено отъ точки B, (фиг: 30.) что башня C, не прямо на Нордъ, но на 60 градусовъ отъ него въ лѣво стоитъ, тогда надлежитъ только провесть на планѣ отъ точки b, (фиг: 31.) черту b h, такъ, что бы она съ чертою b c учинила уголъ на 60 градусовъ въ право, тогда черта b h будетъ самая линѣя Сѣвера и Юга, или Норда и Зюйда. Послѣ чего надлежитъ назначить на порожнемъ мѣстѣ плана по пристойности линѣю въ параллель линѣѣ b h, тогда сїя вторая линѣя будетъ знакъ Норда и Зюйда, то есть, въ которой сторонѣ Сѣверъ и Югъ и протчїя стороны мира находятся. фиг: 30. фиг: 31.

74. Въ сихъ показанїяхъ о сочиненїи плановъ полагали всегда, что бы база или разстоянїе отъ одного стоянїя до другова дѣйствительно по землѣ смѣряно и оное со здѣланнаго по той мѣрѣ мастаба

прежде всего на плане положено было; но можно мастаб по сочинении плана съ инова котораго ни есть расстояния на плане поставить, ежелы мера того расстояния верно известна: ибо есть ли которымъ ни есть способомъ изъ прежде показанныхъ найдено одно расстояние, напримеръ: отъ A до E, мерою въ 30 саженъ, то при сочинении плана можно по оному и мастабъ здблать, смотря, что бы отъ a до e, 30 же саженъ было. При снимании плановъ после учиненныхъ наблюдений съ перьвыхъ двухъ стояней A и B, можно и другия места изъ примеченныхъ какъ C и E, брать за вторыя стояния, и темъ действие далее продолжать. Мореплаватели должны неминуемо снимать планы съ портовъ, и рейдовъ, въ которыхъ почасту имъ бывать случается. Они могутъ тогда два корабля стоящия на якоре за точки стояния употреблять, наблюдая при томъ, ежели съ успехомъ хотятъ трудиться, что бы употребленныя базы противъ расстояней, которые по усмотрению угловъ определяемы будутъ, не малы были; особлово же когда инструментъ къ измерению угловъ употребляемой не весьма исправенъ имеютъ. Не должно же брать и очень великую базу и смотреть того, что бы въ наблюденныхъ треугольникахъ весьма острыхъ или очень тупыхъ угловъ не было; и ежели пожелаетъ кто свою опись поверить, по пристойной ли она базе учинена; то по со-

по сочиненіи по той описи чертежа, надлежитъ отъ той же базы иныя черты на планѣ назначить, прибавя къ усмотреннымъ угламъ вмѣсто погрѣшности по градусу или по полуградусу; а другія черты провесть, убавя оные углы на столькоже, и смотреть сколь велика разность въ положеніи предмѣтовъ на тѣхъ трехъ чертежахъ окажется: ибо когда она не велика, то можно надѣятся, что база по пристойности употреблена; а ежели разность очень велика, то опись сумнительна, и полагаться на нѣе не должно.

IV.

О ПОЗНАВАНІИ РАССТОЯНЕЙ ПО СКОРОСТѢ, КОТОРОЮ ЗВУКЪ ПО ВОЗДУХУ ПЕРЕХОДИТЪ.

75. Не рѣдко бываютъ случаи на морѣ, въ которыхъ къ познанію расстояней особливое правило къ не малой пользѣ употреблять можно, хотя оно и несовершенно вѣрно. Сіе есть по скоростѣ звука, когда увидя пламя пушечнаго въ дали выстрѣла примѣчено будетъ, через сколько времени послѣ того звукъ выстрѣла услышится. Ибо надѣжными опытами сыскано, что звукъ выстрѣла на всѣ стороны отъ пушки столь скоро и всѣгда равно по воздуху бѣжитъ, что во всякую секунду часа по 158 ми

трехъ аршинныхъ саженъ, или по 1106 ти аглинскихъ королевскихъ футовъ переходитъ. Правда, что попутной звуку вѣтръ несколько оную скорость можетъ прибавить, а противной умалить, но сїю разность на не великихъ разстоянїяхъ презреть можно. И такъ ежели случится кому отъ усмотренїя пламени запала до услышанїя звука насчитать 20 секундъ, то по сему найдется отъ пушки до него 3160 саженъ: 158 умножа 20 тью. И понеже въ морской французской и аглинской лигѣ точно 2850 тоизовъ, (а на россїйскую мѣру безъ $\frac{1}{100}$, 2603 сажени;) какъ о томъ въ послѣдующей книгѣ (No 31.) показано; того ради звуку надобно бѣжать черезъ такую лигу почти 16 секундъ съ половиною, а двѣ лиги въ 33 секунды: притомъ же россїйскую (500 саженную) версту почти въ $3\frac{1}{6}$ секунды, три версты въ $9\frac{1}{2}$ секунды, а шесть верстъ въ 19 секундъ часа: слѣдственно, когда звукъ услышенъ будетъ чрезъ $5\frac{1}{2}$ секунды, тогда разстоянїя до пушки придетъ треть лиги, то есть минута градуса, чрезъ одиннатцать секундъ будетъ разстоянїя на двѣ трети лиги, или на 2 минуты градуса. И по сему явно, что для употребленїя сего способа остается только знать, какимъ образомъ точное мѣдленїе времени въ секундахъ узнавать.

76. Для сего можно имѣть карманные часы, которые бы не токмо минуты часа, но и секунды показывали. Нѣкоторые употребляютъ къ тому удары своихъ пулсовъ или жилъ, полагая будто у здороваго человѣка дѣлается ихъ по 75 ти въ одну минуту часа, только сіе ненадѣжно; ибо у голоднаго человѣка бываютъ удары пульса тише, а у сытаго скоряе, и тѣ не всегда равны, хотя бы человѣкъ всегда въ одномъ состояніи здоровья былъ. Простѣе всѣхъ другихъ на сіе способовъ и надѣжнѣе есть сей: надлежитъ привязавъ мушкетную пульку на самую тонкую нить отмѣрить отъ центра пульки, держа ее висячую на той ниткѣ 39 аглинскаго фута дюймовъ и $\frac{2}{10}$ дюйма, и тѣмъ концомъ въ пристойномъ мѣстѣ повѣсить пульку съ ниткой; а послѣ того можно отвѣдя висячую пульку несколько въ сторону пустить, и что бы по опущеніи оная не ходила въ задъ и въ передъ махами больше 2 хъ или 3 хъ дюймовъ расстоянія; и тогда всякой такой ея махъ будетъ точно въ одну секунду времени, которыхъ на минуту часа должно считать 60, а на цѣлой часъ 3600 маховъ. Махи же оные числятся по тому, какое пулька въ одну сторону имѣетъ движеніе, и сколько ихъ въ какомъ ни есть случаѣ начтено будетъ, столько тогда и секундъ времени пройдетъ. Сей простой инструментъ пендулъ называется, о которомъ не должно сумнѣватся, что бы

послѣднїе его махи не столь же долго времени продолжались, какъ первые: по тому что, чемъ мѣньше онъ своимъ махомъ дугу описуетъ, тѣмъ тише его скорость бываетъ: однако при томъ надобно смотреть, что бы длина пендула точно показанной мѣры была, а имянно: на 39 дюймовъ аглинскаго фута съ $\frac{2}{10}$ дюйма.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

О правилахъ плоской Тригонометрїи или о вычисленїи прямолинѣйныхъ треугольниковъ.

I.

77. Въ прежнихъ главахъ сея книги толковано уже о измѣренїи и сравненїи трїугольниковъ, однако тѣже дѣйствїя по достовѣрнѣйшимъ правиламъ Тригонометрїи плоской надлежитъ снова начать. Ибо хотя оные способы сравненїя треугольниковъ и сочиненїя по нимъ чертежей и вѣрны, однако въ производимыхъ по онымъ дѣйствїяхъ различныя погрѣшности случиться могутъ. По тому что, кромѣ неминуемаго недосмотренїя въ мѣрахъ по землѣ чинимыхъ, гораздо большая погрѣшность при сочиненїи чертежей на бумагѣ происходитъ; но сей весьма нетрудно избѣжать, ежели надлежащее при томъ счисленїе употреблено будетъ.

Для

для сего ревнители приращенїю наукъ потрудились вычислить съ превеликою точностїю стороны прямоугольныхъ треугольниковъ по всемъ различнымъ величинамъ угловъ и сочинили изъ того таблицы, полагая одну всякаго треугольника сторону въ 100000 равныхъ частѣй. По симъ таблицамъ всякїе прямоугольные треугольники, у которыхъ величины угловъ извѣстны, можно находить числами, во сколько которая сторона противъ другой длиною. Напримѣръ: когда въ прямоугольномъ треугольникѣ одна сторона въ 100000 саженъ или футовъ длиною, и притомъ углы его извѣстны, то чрезъ сїе скоро можно сыскать по онымъ таблицамъ величины протчихъ его сторонъ, не дѣлая ни какова вычисленїя. А когда одна сторона треугольника больше или меньше числа 100000, тогда по тѣмъ же таблицамъ способомъ тройнаго правила остальныя его стороны могутъ быть сысканы; о чемъ въ сей послѣдней главѣ фигурами и примѣрами въ числахъ кратко изъяснено, начиная отъ тѣхъ геометрическихъ не ложныхъ правилъ, по которымъ сочиненїе помянутыхъ таблицъ основано, которыя таблицами Синусовъ, Тангенсовъ и Секансовъ имянуются.

II.

ТОЛКОВАНІЕ О СИНУСАХЪ, ТАНГЕНСАХЪ И СЕКАНСАХЪ, ИЛИ ДЕФИНИЦІИ ОНЫХЪ.

78. Синусъ дуги есть прямая линѣя отъ одного ея конца перпендикулярно опущенная на радіусъ къ другому ея концу провѣденной, какъ въ 33 фигурѣ, у дуги DA синусъ есть линѣя DE или оной равная AL; при томъ можно видѣть, что синусъ показуетъ величину своей дуги, однако не такую, какъ хорда: ибо синусъ радіусу перпендикуляренъ и отъ того всегда короче хорды бываетъ.

фиг: 33.

79. Ежели дуга прибавляется, то и синусъ ея увеличивается, токмо до опредѣленной величины. Ибо когда дуга прибавляяся будетъ Ad, тогда синусъ оныя есть de; когдаже она сдѣлается равна четверьти окруженія AB, тогда синусъ ея будетъ равенъ радіусу BC; но ежели она еще прибавится и будетъ напримѣръ AM, то синусъ ея убавясь будетъ MN: отъ чего явно, что радіусъ есть предѣлъ величины, до которой приращеніе синуса доходитъ и чего оное больше быть не можетъ: по тому оной радіусъ цѣлымъ синусомъ называется.

80. Когда дуги AD, Ad, также и синусы ихъ

ихъ прибавляются, тогда синусы комплементовъ тѣхъ дугъ напротивъ того убавляются: ибо дуги BD синусъ есть DF, а дуги Bd, синусъ есть df. Синусы DF, df называются косинусами дугъ DA dA, а линѣи DE, de косинусы дугъ DB, dB.

81. При томъ явно есть, что всякой синусъ равенъ половинѣ хорды двойной дуги; какъ синусъ DE есть половина хорды DI, которая хорда есть дуги DAI, а сїя дуга въ двое болше дуги DA. По сему то сходству синуса съ хордою двойной дуги, посредствомъ таблицы синусовъ, сочинена табличка подъ No 55, напримѣръ: чтобъ найти хорду дуги DI въ 50 градусовъ, то сыскавъ въ таблицѣ синусовъ синусъ DE, дуги 25 ти градусовъ, содержащей 42262 частей, когда въ радїусѣ оныхъ частей 100000, надлежитъ удвоить сей синусъ DE, и будетъ въ хордѣ DI, 84524 частей. фиг: 33.

82. При всякой дугѣ или углѣ, кромѣ синусовъ, есть еще другїя двѣ между собою не разлучныя линѣи. Ежели отъ конца радїуса CA, воставить перпендикуляръ AG, и продолжить другой радїусъ CD, покамѣстъ сойдется съ онымъ перпендикуляромъ въ точкѣ G, тогда первая линѣя AG коснетъ дугу въ точкѣ A, и по тому сїя линѣя называется тангенсъ, то есть касающая дугу AD, а радїусъ CD,

 продол-

продолженной до G, или вся линѣя CG, есть секансъ той же дуги. буде дуга AD прибавлялясь сравнится съ Ad; тогда и тангенсъ ея Ag и секансъ Cg по больше будутъ; но ежели дуга равна будетъ четверьти окруженія AB, то есть равна 90 градусамъ, тогда тангенсъ и секансъ здѣлаются безконечными; ибо, тангенсъ Ag, и радїусъ CB, хотя безконечно будутъ продолжены ни гдѣ сойтись не могутъ.

83. Дуги BD, Bd, комплементы прежнихъ имѣютъ также свои тангенсы и секансы, которые вмѣстѣ съ своими дугами прибавляются и умаляются. Линѣя BH есть тангенсъ дуги BD, а линѣя CH, секансъ оныя: подобно тому и линѣя Bh есть тангенсъ, а линѣя ch секансъ дуги Bd. И ежели непрестанно такъ убавлять комплементную дугу, то напослѣдокъ тангенсъ ея придетъ въ ничто; а секансъ убавляяся меньше радїуса или цѣлаго синуса CB, ни когда быть не можетъ.

84. „ Особливо примѣчанїя достойно имѣю„щееся свойство синусовъ дугъ съ секансами ихъ „ комплементовъ. Ибо когда перемѣною дуги „ синусъ ея въ несколько кратъ прибавится или „ убавится, то и секансъ комплемента получитъ „ подобную перемѣну, токмо противнымъ образомъ „ синусу. Когда напримѣръ синусъ de есть въ

двое

„ двое больше синуса DE, тогда секансъ Gh ком-
„ племента дуги Bd, здѣлается въ двое меньше
„ противъ секанса CH комплемента дуги BD, по
„ геометрически сказать синусы съ секансами
„ комплементовъ всегда имѣются въ обратной пропор-
„ цїи. Истинну сего свойства можно изъ сего усмо-
„ треть, что треугольникъ DCE есть подобной
„ треугольнику HCB, хотя и разное по себѣ положенїе
„ имѣютъ; а по причинѣ сея подобности синусъ DE,
„ противъ радїуса CD, есть въ той же мѣрѣ, въ
„ какой радїусъ CB, есть противъ секанса компле-
„ мента CH, а имянно: когда синусъ DE, равенъ
„ одной трети, или четверьти радїуса, тогда
„ и секансъ комплемента CH втрое или въ четверо
„ больше радїуса, и во сколько разъ синусъ прибави-
„ тся, во столько же секансъ комплементъ противъ
„ прежняго убавится; а во сколько синусъ убавится
„ во столько и секансъ комплементъ прибавится.

85. „ Тоже самое сходство находится и у
„ тангенса дуги съ тангенсомъ ея комплемента,
„ ежели случится отъ перемѣны дуги AD, тан-
„ генсу ея AG, быть въ двое или въ трое больше,
„ тогда тангенсъ BH, комплементной дуги BD,
„ здѣлается также въ двое или въ трое меньше
„ прежняго; по тому что тангенсъ противъ радї-
„ уса всегда въ тойже мѣрѣ, въ какой радїусъ про-
„ тивъ тангенса комплемента находятся.

III.

УПОТРЕБЛЕНІЕ СИНУСОВЪ, ТАНГЕНСОВЪ И СЕКАНСОВЪ, ВЪ РѢШЕНІИ ТРЕУГОЛЬНИКОВЪ, СЪ НѢКОТОРЫМЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ СЕГО КЪ ПРАКТИКѢ.

86. Изъ содержанія всѣхъ помянутыхъ линѣй, то есть синусовъ, тангенсовъ и секансовъ вычисленнаго на всѣ дуги четверти круга, чрезъ всякой градусъ и минуту, сочинены оныя таблицы, объ которыхъ въ No 77 объявлено. Сіи таблицы, какъ тамъ же сказано, показываютъ длины сторонъ всѣхъ прямоугольныхъ треугольниковъ прямо своими числами, безъ всякаго счисленія; ежели только одна сторона треугольника положится въ 100000 частей. Напримѣръ: когда въ треугольникѣ АВС,
фиг: 34. у котораго уголъ В (фиг: 34.) есть прямой, извѣстны величины остальныхъ угловъ и длина ипотенузы АС; а надобно знать сколь долги прочія двѣ стороны АВ, ВС. Для сего надлежитъ взять ипотенузу АС, за радіусъ, точку остраго угла А, за центръ, и назначить дугу DC, тогда бокъ ВС, будетъ синусъ дуги DC, то есть угла А. И такъ ежели ипотенуза АС, есть въ 100000 футовъ, тогда слѣдуетъ только сыскать въ таблицахъ синусъ угла А, что и будетъ величина стороны ВС, въ футахъ.

87.

87. Напримѣръ: есть ли уголъ А, есть въ 40 град: 10 мин: то найдется въ таблицѣ синусъ онаго равенъ числу 64501, то есть числу футъ въ сторонѣ ВС, когда ипотенуза есть въ 100000 футовъ; но ежели ипотенуза АС только въ 350 футовъ длиною, тогда и сторона ВС должна быть противъ того короче; а восколько оная футовъ длиною, для того надобно учинить сію пропорцію, или тройное правило, что просту посылкою называютъ: цѣлой синусъ или радїусъ 100000, къ 350 футамъ ипотенузы АС, а синусъ 64501 угла А, къ боку ВС. По сему здѣлавъ вычисленїе найдется сторона ВС, въ 225 футовъ и несколько больше трехъ четверьтей фута или почти въ $225\frac{3}{4}$ фута.

88. Подобно тому, ежели взявъ точку С, за центръ, а ипотенузу СА за радїусъ, начертить дугу АЕ, тогда бокъ АВ, будетъ синусъ дуги АЕ или угла С. И такъ когда ипотенуза въ 100000 футовъ или саженъ длиною, тогда для сыску, сколь долга сторона АВ, не требуется ни какова счисленїя, надлежитъ только приискать въ таблицахъ синусъ угла С, которой будетъ въ 49 град: 50. мин: когда уголъ А, есть 40 град: 10 мин: а треугольникъ АВС прямоугольной. Таблицы обыкновенно два синуса одинъ другова комплементы въ одной

одной строкѣ показываютъ, на лѣвыхъ страницахъ градусы идутъ въ прибавокъ отъ 0, до 45, а минуты внизъ, на правыхъ же возвратно по книгѣ отъ 45 градусовъ до 90, а минуты къ верьху; и найдется въ нихъ угла 49 град: 50 мин: синусъ 76417, частѣй: и по тому востолько футовъ или саженъ сторона AB длиною; но ежели ипотенуза только въ 350 футовъ, тогда табличной синусъ 76417 надлежитъ уменьшить по слѣдующей пропорцïи: синусъ цѣлой 100000, есть къ линѣѣ AC, которая содержитъ 350 футовъ, а синусъ 76417 угла A, къ боку AB, которому по вычисленïи выдетъ почти 267 футовъ съ половиною.

89. Наипаче всего оное генеральное или общее на всѣ прямолинѣйные треугольники тригонометрическое правило помнить надлежитъ, что во всѣхъ прямоугольныхъ и не прямоугольныхъ треугольникахъ синусъ угла къ противолежащему себѣ боку, какъ синусъ другова котораго ни есть угла, къ противолежащему своему боку.

90. Хотя въ показанномъ вычисленïи прямоугольныхъ треугольниковъ вездѣ цѣлой синусъ уподобляли ипотенузѣ, потому, что оная противъ прямаго угла лѣжитъ; однако и прочïя
Фиг: 34.
стороны за радïусъ брать можно. Ибо ежели бокомъ AB, взятымъ за радïусъ назначить дугу BE, тогда

тогда другой бокъ BC будетъ тангенсъ дуги BF, или угла A, а ипотенуза AC, того же угла есть секансъ. И по сему приискавъ въ таблицахъ даннаго угла A, тангенсъ и секансъ, можно тангенсъ сравнивать съ бокомъ BC, секансъ съ ипотенузою AC, а радіусъ съ бокомъ AB, чрезъ сію пропорцію; или посылку: секансъ угла A, къ ипотенузѣ AC; а тангенсъ угла A, къ боку BC. Притомъ надлежитъ по возможности стараться, что бы въ такихъ вычисленіяхъ синусъ цѣлый всегда находился первымъ членомъ посылки; для того, что чрезъ сіе можно миновать дѣленія: ибо когда по умноженіи втораго члена посылки третьимъ надобно дѣлить на радіусъ, которой состоитъ изъ 100000 частей, тогда вмѣсто дѣленія дѣлается однимъ только отчетомъ съ праваго краю отъ произведеннаго числа столько цыфровъ, сколько есть числомъ въ радіусѣ нулей. Напримѣръ: ежели случится здѣлать такую посылку: синусъ цѣлой 100000, къ 350 футамъ, а 76417, къ боку AB, тогда помножа 350 на 76417 выдетъ 26745950, и оточтя съ правой стороны пять цыфровъ 45950, для того, что радіусъ 100000 имѣетъ пять нулей, останется въ квотусѣ или въ происходимомъ числѣ отъ дѣленія 267, а прочія 45950 сравнивая съ дѣлителемъ 100000, покажутъ сверьхъ того близко половины или точнѣе $\frac{23}{50}$: и по сему бокъ AB есть въ $267\frac{23}{50}$ фута.

СЫСКА-

СЫСКАТЬ ПО ТРИГОНОМЕТРІИ ШИРИНУ АГЛИНСКАГО КАНАЛА, МЕЖДУ КАЛЕ И ДУВРА.

91. Чтобы употребленіе показанныхъ правилъ достойнымъ примѣромъ изъяснить, для того сообщаемъ слѣдующее дѣйствіе, по которому славные Господа Пикардъ и дела Гиръ искали дальность водянаго перѣзда, называемаго па-де-Кале, которой между Кале и Дувра въ самомъ ускомъ мѣстѣ морскаго пролива, Францію отъ Англіи отдѣляющаго находится. Онѣ отмѣряли по берегу базу CB,
фиг: 35. (фиг: 35.) начиная отъ конца бастіона называемаго Рибан - де - Кале, длиною на 2500 тоизовъ, то есть на 15000 Королевскихъ футовъ. Потомъ исправнымъ инструментомъ примѣчая величины угловъ C и B, смотря съ двухъ опредѣленныхъ стояней C, B, на самую средину двухъ башенъ дуврскаго замка, которыя повиднѣе другихъ, познали уголъ C въ 37. 58, а уголъ B, въ 137. 30 отъ чего уголъ у Дувра D сыскался въ 4 гра: 32 ми: то есть дополненіе къ прочимъ двумъ до 180 градусовъ; по тому, что всѣ три угла треугольника во обще всегда полкруга составляютъ. Сіе учиня надлежитъ выписавъ изъ таблицъ синусы угловъ B и D, здѣлать такую пропорцію или посылку:

синусъ

синусѣ угла D, къ противному себѣ боку CB, то есть къ смѣренной базѣ, а синусъ угла B, къ боку CD, которой противу онаго лѣжитъ и желаемое расстоянїе перѣзда отъ Кале къ Дувру показываетъ.

92. Сей синусъ угла D, противъ 4 град: 32 мин: найдется 7904, а синусъ угла B, не противъ 137 град: 30 мин: чему сей уголъ равенъ; но противъ дополненїя ево 42 град 30 мин: до 180 градусовъ по тѣмъ же таблицамъ сыщется 67559, ибо по 33 фигурѣ показано, что дуги, какъ AM, чемъ бываютъ больше четверьти круга, тѣмъ синусы ихъ дѣлаются мѣньше радїуса или цѣлаго синуса: сего ради и въ таблицахъ синусы показаны только тѣхъ дугъ, которыя не больше 90 градусовъ; а что бы имѣть синусъ дуги ABM, которая въ 137 град: 30 мин: то надобно взять синусъ MN дуги MO, коя только въ 42 град: 30 мин. И такъ сыскавъ оба синуса 7904 и 67559; надлежитъ сїю пропорцїю учинить 7904, то есть синусъ угла D, (фиг: 35.) къ боку CB, фиг: 35. которой въ 2500 тоизовъ длиною, а синусъ угла B, 67559, къ расстоянїю CD, отъ Кале до Дувра, которому найдется 21369 тоизовъ, или почти что 39 $\frac{1}{10}$ версты.

93. Ежели въ сихъ вычисленіяхъ понадобится синусъ, или тангенсъ такой дуги, которая содержитъ нѣсколько градусовъ съ минутами и секундами, напримѣръ: синусъ дуги въ 89 град: 35 мин: 42 сек: чего въ таблицахъ не показано; тогда находится въ оныхъ синусъ такимъ образомъ: понеже число 89 град: 35 мин: 42 сек: есть между 89 град: 35 мин: и 89 град: 36 мин: которыхъ синусы въ таблицѣ суть 99997. 35, и 99997. 56, а разность ихъ только 0. 21, которая есть прибавокъ къ синусу дуги 89. град: 35 мин: на одну минуту, или на 60. секундъ прибавленной; того ради слѣдуетъ пропорція на 60 секундъ прибавилось 0. 21, а сколько будетъ на 42 секунды? и придетъ 0. 18. приложи теперь сіе число къ 99997. 35, то есть къ синусу 89. 35, и будетъ 99997. 53, синусъ дуги, которая длиною на 89 град: 35 мин: 42 сек: подобно сему и въ другихъ случаяхъ поступать надлежитъ.

СЫСКАТЬ ПО ТРИГОНОМЕТРІИ НА СКОЛЬКО ГРАДУСОВЪ СОЛНЦЕ ОТЪ ЗЕНИѲА, ТО ЕСТЬ ОТЪ ВЕРХНЕЙ ТОЧКИ ВЪ НЕБѢ, ИЛИ ОТЪ ЛИНѢИ ОТВѢСА НА КАКОМЪ НИ ЕСТЬ МѢСТѢ ОТСТОИТЪ.

94. Тѣмъ же способомъ можно находить углы треуголь-

„ треугольника, котораго извѣстны стороны; а
„ что бы и сїе примѣромъ показать, положимъ, что
„ надобно знать въ которое ни будь время дня, особ-
„ ливо въ полдни, сколь далеко солнце отъ верхней
„ или отъ надглавной нашей точки по нѣбу отсто-
„ итъ, на сїе не имѣя такого роду инструментовъ, ка
„ кой фигура 3 я показуетъ и другихъ, которые
„ для такой обсервацїи обыкновенно употребляются,
„ можно взять ровной листъ жести А В (фиг:
„ 36,) и на срединѣ онаго здѣлать круглую фиг: 36.
„ скважину на $\frac{1}{12}$ дюйма въ дїаметрѣ. По томъ
„ укрѣпить сей листъ однимъ краемъ къ верхнему
„ концу воткнутой въ землю палки либо столбика,
„ или къ приличному краю кровли, не смотря на то
„ что горизонтальноли придетъ сей листъ своею
„ плоскостью къ землѣ, или наклонно. По установле-
„ нїи онаго листа, надобно смотрѣть, что бы при
„ солнечномъ сїянїи лучи его прошли сквозь ма-
„ лую скважину О, на какую ни есть ровную
„ доску С, на которой самую средину свѣтлаго кружка
„ точкою замѣтя смѣрить по какому ни есть мастабу
„ равныхъ частей длину луча СО. По томъ спу-
„ стя сквозь ту малую скважину О, отвѣсъ ОР,
„ то есть гирьку на ниткѣ, должно смѣрить самое
„ короткое расстоянїе CD, отъ точки С, до нитки
„ отвѣса ОР.

95. „Что касается до измѣренія линѣй CO,
„CD, то надлежитъ наблюдать, чтобъ оныя оди-
„накими частьми смѣрены были, и были бы тѣ
„части столь мѣлки, что бы малыя ихъ доли
„презреть было можно. Я въ моихъ вояжахъ гово-
„ритъ господинъ бугеръ, употреблялъ на сїе
„дѣло королевской футъ на 400 частей раздѣлен-
„ной, а железныя листы ставилъ въ 7 ми и
„8 ми футахъ высоты, и способомъ двухъ тро-
„стей, изъ которыхъ одна въ другую туго входили и
„передвигались, снималъ длину CO, и размѣрялъ
„ее сколько въ ней частей находилось; и тѣми
„же тростьми снималъ самое короткое рассто-
„янїе отъ точки C до нитки отвѣса OP, и мѣрялъ
„тѣ расстоянїя помянутымъ футомъ. Чрезъ сїе
„миновалъ я онаго излишняго труда, что бы про-
„водить по землѣ ватерпасную линѣю CD, такъ,
„какъ по поверьхности тихой стоячей воды. И
„понеже нить отвѣса съ верьху въ низъ не чрезъ са-
„мой центръ скважины O, но чрезъ край ее при-
„нуждено было свѣшивать; того ради къ смѣрен-
„ному расстоянїю CD иногда прибавлялъ я поло-
„вину дїаметра скважины, а иногда вычиталъ,
„смотря по обстоятельствамъ дѣла. И такимъ
„образомъ нашелъ длины двухъ сторонъ CO, CD,
„прямоугольнаго треугольника CDO; послѣ чего
„надлежало только искать по счисленїю уголъ O,
мѣжду

„ между солнечнаго луча и нити отвѣса содер-
„ жимой. Въ семъ наблюденіи и во всякомъ та-
„ комъ же, гдѣ бы оно ни производилось, нить от-
„ вѣса бываетъ какъ гномонъ или какъ самой тон-
„ кой вертикальной столбикъ, котораго верьхъ
„ въ цѣнтрѣ скважины, либо у краю оныя на-
„ ходится.

96. „ Въ бытность мою, говоритъ Авторъ, въ
„ портѣ Святой Марфы на сѣверномъ берегу
„ ишпанской Америки, тогда я такую же точно
„ обсервацію учинилъ 1743 году, въ 30е число
„ Октября, (по новому стилю) долгота луча была
„ въ 2217 частей намѣченныхъ на моемъ секторѣ,
„ а самое короткое разстояніе отъ центра зайчика
„ до нитки отвѣса нашлось около 945 ти тѣхъ же
„ частей. И такъ положа ипотенузу за радіусъ
„ или за цѣлой синусъ, бокъ CD будетъ синусъ
„ угла COD, противолежащаго. Того ради, когда
„ бы длина луча нашлась въ 100000 частей, то
„ бы для сыску величины угла COD, надлежало
„ только приискать въ таблицахъ, противъ рас-
„ стоянія CO взятаго за синусъ, содержаніе иско-
„ маго угла. Но какъ CO, содержитъ только 2217
„ частей а не 100000, для того надлежитъ
„ здѣлать такую посылку: 2217 къ радіусу
„ 100000, а 945 къ четвертому числу, 42625,

„ которому въ синусахъ соотвѣтствуетъ 25, 14, „ то есть, что во время обсерваціи учиненной, въ „ помянутомъ портѣ, солнце отстояло по нѣбу „ отъ нашего зенита на 25 градусовъ и 14 минутъ. „ Сей весьма простой но достовѣрной способъ, „ мореплаватели въ мѣстахъ, гдѣ имъ приставать „ случится съ великою пользою за неимѣніемъ къ тому „ исправныхъ инструментовъ употреблять могутъ.

IV.

СПОСОБЪ КАКЪ ВЫШЕ ПОКАЗАННЫЯ СЧИСЛѢНІИ ЛОГАРИФМАМИ СОКРАЩАТЬ.

97. Всякія вычислѣніи, въ которыхъ дѣйствіе тройнаго правила требуетъ умноженія и дѣленія, обыкновеннымъ употребленіемъ логарифмовъ, сокращены быть могутъ. А логарифмы суть числа, такъ расположенныя, что простымъ ихъ сложеніемъ дѣлается всякое умноженіе, а вычитаніемъ всякое дѣленіе. Что касается до того, какимъ образомъ сочинены логарифмы, о томъ здѣсь за краткостію сея книги не истолковано; (*) но надлѣжитъ токмо примѣчать, что когда помянутыя вычислѣнія придутъ

(*) сіе основано на особливыхъ Арифметическихъ дѣйствіяхъ, о которыхъ здѣсь упоминать, г: бугеръ въ рассужденіи потребнаго знанія къ навигаціи за не нужное признаваетъ; но имѣющія любопытство о сочиненіи и о употребленіи логарифмовъ основательно разумѣть, могутъ о семъ читать въ Арифметикѣ напечатанной при Академіи наукъ 1757 года.

въ большихъ

въ большихъ числахъ, тогда вмѣсто оныхъ можно употреблять соотвѣтствующія имъ логарифмы, выписывая изъ таблицъ нарочно для того сочиненныхъ. И что логарифмы всякихъ пропорціональныхъ чиселъ, то есть, которые между собою въ одной мѣрѣ, всегда имѣютъ одну разность. Напримѣръ: логарифмъ 20 ти тѣмъ превосходитъ логарифма 15 ти, чемъ логарифмъ числа 400 больше есть логарифма числа 300, или чемъ логарифмъ числа 8 ми превосходитъ логарифма числа 6 ти: для того, что 20 противъ 15 ти въ той же есть мѣрѣ, въ которой 400 противъ 300; и 8 противъ 6 ти и такъ когда надобно дѣлать тройную посылку по логарифмамъ, то надлежитъ только узнать разность между логарифмовъ первыхъ двухъ чиселъ посылки и находить по ней четвертой логарифмъ, такимъ абразомъ, что бы оная разность равна была разностѣ мѣжду искомымъ логарифмомъ и логарифмомъ третьяго числа. А лучше искать четвертой логарифмъ такъ: сложить вмѣстѣ логарифмы втораго числа посылки и третьяго; а изъ суммы вычесть логарифмъ перьваго, тогда останется логарифмъ четвертаго числа.

98. по перьвому примѣру въ треугольникѣ 34 той фигуры, положена (No 87.) ипотенуза AC длиною въ 350 футовъ, а уголъ A въ 40°, 10′, и дѣлано вычисленіе для сыску стороны BC такою фиг: 34.

посыл-

посылкою: цѣлой синусъ къ ипотенузѣ AC, которая длиною въ 350 футовъ, а синусъ 40. 10 къ боку BC. Но ежели тоже по логарифмамъ вычислить, то надлежитъ сыскать въ таблицахъ логарифмы синусовъ 90 градусовъ и 40 град: 10 мин: и логарифмъ числа 350, и выписавъ оныя на свои мѣста поставить. Тогда вмѣсто тройной посылки числами слѣдуетъ логарифмами, такъ 10.0000000 къ 2.5440680, какъ лог: син: 9.8095686 къ четвертому логарифму; сложи теперь второй логарифмъ съ третьимъ, а изъ суммы вычти первой логарифмъ, остальное по сему примѣру число 2.3536366 выдетъ не бокъ BC, но логарифмъ его величины и смотря въ таблицахъ сему логарифму соотвѣтствующее число, найдется близь 226 футъ длина стороны BC. Но что бы сїе читателю больше вразумительнее было, того ради весь порядокъ сего счисленїя предлагается: цѣлой синусъ къ ипотенузѣ AC въ 350 футовъ длиною а синусъ угла A въ 40 град: 10 мин: къ боку BC, а по логарифмамъ.

10.0000000 — 2.5440680 — 9.8095686.

9.8095686
12.3536366
10.0000000
2.3536366: логарифмъ числа 225 $\frac{3}{4}$, длина бока BC.

ежели

ежели угодно тоже иначе здѣлать, то не смотря на точки, называемыя характеристики, или указатели: коими съ лѣваго краю отдѣлены цыфры; сыщи разность между первымъ и вторымъ логарифмомъ, и найдется, что первой превосходитъ втораго числомъ 7.4559320: положи теперь сїе за разность между третьимъ и четвертымъ логарифмомъ, то по сему выдетъ четвертой логарифмъ 2.3536366 равенъ прежде сысканому.

99. Ежели по логарифмамъ искать разстоянїе мѣжду Кале и Дувра, то слѣдуетъ логарифмами посылка: 8.8978418 къ 3.3979400, а 9.8296833, къ логарифму искомаго расстоянїя. Первой изъ сихъ трехъ логарифмовъ есть логарифмъ противъ синуса 4 град: 32 мин, третей синуса 42 град: 30 мин: а средней выбранъ на число 2500 тоизовъ изъ таблицы логарифмовъ на простыя числа сочиненной. фиг: 35.

100. Напослѣдокъ, имѣя три логарифма 8.8978418—3.3979400—9.8296833, должно сложить второй съ третьимъ, а изъ суммы вычесть первой логарифмъ, останется 4.3297815 логарифмъ искомаго расстоянїя. Но понеже столь великаго логарифма во обыкновенныхъ логарифмическихъ таблицахъ, какїе есть у мореплавателей, не находится. Въ такомъ случаѣ паметуя, что дѣленїе чиселъ сходствуетъ съ вычитанїемъ логарифмовъ, надлѣжитъ для сыску соотвѣтствующаго числа логарифму 4.3297815

 умен—

уменьшить оной логарифмомъ числа 50 ти или 60 ти, или какова ни есть другова, смотря что бы уменьшенной логарифмъ не превосходилъ табличныхъ; тогда сысканное число посему уменшенному логарифму будетъ во столько разъ меньше разстоянїя мѣжду Кале и Дувра, сколь велико есть число на то уменьшенїе взято. Напримѣръ: ежели уменьшить логарифмомъ 1.7781512, числа 60 ти, то есть, когда изъ 4.3297815, вычесть 1.7781512, а на остатокъ 2.5516303 прискать въ таблицѣ число, которое найдется въ 356 $\frac{1}{6}$ тоизовъ, то сїе значитъ что 60: тая доля разстоянїя мѣжду Кале и Дувра содержитъ 356 $\frac{1}{6}$ тоизовъ; того ради помножа сїе число 60 ю, выдетъ подлинное разстоянїе въ 21369 тоизовъ отъ Кале до Дувра, тоже самое какое выше сего по однимъ синусамъ сыскано.

КНИГА

КНИГА ВТОРАЯ,

ВЪ КОТОРОЙ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ГЕНЕРАЛЬНОЕ ПОКАЗАНІЕ ШТУРМАНСКАГО ИСКУСТВА, СО-ТОЛКУЯ О ФИГУРѢ И ВЕЛИЧИНѢ ЗЕМЛИ, О СОЧИНЕНІИ И УПОТРЕБЛЕНІИ КОМПАСОВЪ, МОРСКИХЪ КАРТЪ И ПРОТЧЕЕ.

1. Въ сей второй книгѣ намѣрены мы во обще истолковать, что для исправнаго счисленія пути мореплаванія знать потребно, предлагая особливо о сочиненіи морскихъ или гидрографическихъ картъ, и отомъ, что до употребленія оныхъ касается, по тому что Навигація по штурманской должности почти единственно въ томъ и состоитъ. А хотя необходимость и требуетъ на морѣ брать обсервацїи или наблюденїи свѣтилъ небесныхъ, разныя вычисленїи и дѣйствїи производить; однако все сїе только дѣлается для того, что бы можно по сему на морѣ мѣсто корабля опредѣлить и оное на морской картѣ назначить, что мореплавателю почти непрестанно наблюдать должно. Планы, о сочиненїи которыхъ въ первой книгѣ толковано, представляютъ только положенїе нѣкотораго порта или малыя частицы моря, либо матерой земли; на противъ того особливо называемыя морскїя карты гораздо тѣхъ пространнѣе и показываютъ знатныя части береговъ и морей,

больше же тѣмъ они различны отъ плановъ, что всякаго мѣста положенїе, не токмо со всею наличностїю земли, но и въ рассужденїи нѣба сходственно показываютъ, что правленїю нашего мореплаванїя по обсервацїи свѣтилъ весьма способствуетъ.

ГЛАВА ПЕРЬВАЯ.

О главныхъ точкахъ и кругахъ земли, о фигурѣ и величинѣ оныя.

I.

2. Многїя и весьма простыя наблюденїя доказываютъ намъ, что земля купно съ морями и другими водами подобна круглому шару. Когда мы въ какомъ ни будь государствѣ съ берегу вдаль на море смотримъ, тогда зренїе наше всегда ограничивается окруженїемъ круга, по видимому море отъ нѣба различающимъ, и которое окруженїе горизонтомъ называемъ. Правда, что хотя бы земля и плоска была, то дальность видимой намъ ея поверьхности кругомъ же бы кончилась, а мы бы находились въ центрѣ онаго; но сїя дальность и величина такого круга казалася бы по добротѣ нашего зренїя разная: укого оно лутче, тому оной кругъ видился бы больше, а другимъ меньше: на

противъ

на противъ того тотъ кругъ, которой мы около себя въ сѣченіи нѣба съ моремъ видимъ, не инако какъ отъ земной округлости зависитъ. Ибо когда корабль съ моря приближается издали къ берегамъ, то сперьва оказываются намъ только верьхи мачтъ, а нижнихъ его частей и ни въ какія зрительныя трубы усмотреть не можемъ; а ежели взойдемъ на высокую башню или на нѣкоторое высокое мѣсто, тогда оттуда можно увидѣть и корпусъ корабля, для того, что уже не препятствуетъ больше намъ выпуклость морская, которая мѣжду кораблемъ и нами отъ округлости земной всегда и вездѣ находится.

3. Но какъ помянутое протяженіе горизонта или круга, на которомъ видъ морской и нѣбесной поверьхности кончится, и тѣмъ видимую часть нѣба отъ невидимой отдѣляетъ, во всѣхъ странахъ земли равнымъ образомъ кажется. Того ради землю за круглую со всѣхъ сторонъ признаваемъ, какъ то и по луннымъ затмѣніямъ довольно подтверждается. Ибо во всѣ тѣ затменія видимъ земную на лунѣ тѣнь, (о чемъ послѣ обстоятельнѣе будетъ сказано.) которая со всѣхъ мѣстъ земли, и при всякихъ положеніяхъ солнца отъ нѣя, всегда точно круглая видится, а круглая тѣнь ни отъ какова инова тѣла не происходитъ, кромѣ что отъ круглагожъ какъ отъ шара, при всякихъ

 его

его противъ освѣщающаго тѣла стоянiяхъ. Горы въ разныхъ мѣстахъ земли видимыя, точной круглости земной не нарушаютъ, по тому что величина ихъ предъ величиною всея земли, есть почти ничто и онѣ на землѣ, какъ песчинки на шару 9 ти или 10 ти футовъ въ дiаметрѣ, въ некоторомъ разстоянiи между собою лежащiя находятся.

4. Круглая фигура земли происходитъ отъ равнаго почти стремленiя ея частей, которымъ всѣ по ихъ тяжести силятся къ самой среднѣй въ землѣ точкѣ, то есть къ ея центру опуститься. Сiе ихъ влеченiе къ земному центру подобно соединенiю мѣлкихъ водяныхъ или ртутныхъ частицъ, которыя одна съ другою сливаясь вмѣстѣ одно круглое тѣло или каплю составляютъ; такимъ образомъ, что всякая частица жидкости ко всѣмъ тѣмъ, кои къ ней ближе, прижимается, и какъ тяготѣетъ къ центру капли, и взаимно сжимаяся, всѣ около центра капли со всѣхъ сторонъ въ равновѣсiи держатся. Съ водами Океана тоже дѣлается: поверьхность ихъ вездѣ почти ватерпасно съ окресными ихъ землями находится; и мы по причинѣ сей къ центру влекомой силы имѣемъ ту способность, что всю землю можемъ кругомъ объѣхать: какъ то уже многiе дѣйствительно и учинили, по тому что тяжесть наша, коя всегда къ земному центру стремясь, держитъ насъ на землѣ и непрестанно къ

ея

ея поверьхности привлекаетъ, почти такимъ же образомъ, какъ железныя куски на магнитѣ держатся, которыхъ всюду по магниту безъ всякаго отъ него задержанія водить можно. По сей то причинѣ вся земля кругомъ имѣетъ на себѣ разныхъ обитателей, различныя зданія, и повсюду мореплаваніе отправляется. Антиподами называемъ тотъ народъ, которой на полкруга земли или на 180 градусовъ въ расстояніи отъ насъ находится, и оной напротивъ насъ по землѣ ходитъ: мы ихъ антиподы, а онѣ наши: когда у нихъ день, тогда у насъ ночь; однако мы не можемъ сказать, что они въ низу, а мы въ верьху обитаемъ: ибо всѣ мы отъ земнаго цѣнтра равно отстоимъ, которой за самую нижнюю точку признавать надлежитъ, и на земной поверхности, свойственно сказать, ни верьха ни низу не находится

II.

О ПОЛЮСАХЪ ЗЕМЛИ, О ЗЕМНОМЪ ЕКВАТОРѢ, МЕРЕДІАНАХЪ, И ПРОЧ.

5. Когда стало быть извѣстно, что вся земля кругла и подобна глобусу, или сферѣ, то есть шару, (которые слова значатъ тѣла одинакой фигуры,) то можемъ мысленно переносить разныя точки съ нѣба на земную поверьхность. Ибо натурально всякая точка земнаго

земнаго шара нѣкоторому опредѣленному мѣсту нѣбесной поверьхности точно соотвѣтствуетъ. полюсами мира называются двѣ точки, на которыхъ нѣбо по видимому обтекая насъ вокругъ съ востока на западъ всякой оборотъ въ 24 часа совершаетъ. Того ради и на землѣ двѣ точки земными полюсами называемъ, которые точно подъ небесными находятся и одна противъ другой стоятъ. Смотря въ чистую ночь на нѣбо можно примѣтить, что всѣ звѣзды съ востока на западъ, какъ солнце и луна кругомъ ходятъ. Сїе ихъ движенїе по видимому такъ дѣлается, будто нѣбо обращается на подобїе шара на двухъ противостоящихъ шипахъ, и съ собою всѣ оныя свѣтила влечетъ. Въ сїе обращенїе нѣкоторыя звѣзды толь малые круги переходятъ, что почти мѣста своего неперемѣняютъ, по тому что они очень близски къ полюсамъ. Изъ сихъ звѣздъ одна называемая северная или полярная звѣзда намъ извѣстнее другихъ. Она изъ всѣхъ европейскихъ мѣстъ видна; и во всякую ночь, какъ не подвижная на одномъ мѣстѣ кажется; а протчїя всѣ кругомъ идутъ; и ежели бы стужи и льды до сѣвернаго земнаго полюса доходить намъ не препятствовали, то бы пришедши туда могли видеть сїю звѣзду прямо надъ головою и почти на одномъ мѣстѣ стоящую.

фиг: 37. 6. Помянутые два земные полюсы разными имя-

имянами называются; изъ нихъ находящейся подъ сѣверною звѣздою, называется полюсъ нордовой, сѣверной, онъ же и арктической, или полуночной; а другой, которой отъ сего на 180 зѣмныхъ градусовъ отстоитъ, то есть на половину круга, имянуется полюсъ зюйдовой, антарктической, полуденной, или южной. Сіи разныя имена получили они отъ двухъ небѣсныхъ полюсовъ, подъ которыми прямо на зѣмлѣ находятся, и отъ вѣтровъ, какія съ тѣхъ сторонъ горизонта дуютъ, въ которыхъ тѣ полюсы находятся. фиг: 37.

7. Самыя ближнія къ двумъ небѣснымъ полюсамъ звѣзды, почти мѣстъ своихъ не перемѣняютъ; а которыя на срѣдинѣ или въ одинакомъ отъ обѣихъ полюсовъ удаленіи, тѣ большія круги описываютъ. Изъ сихъ самой среднѣй или кругъ пребольшаго движенія имянуется нѣбесной екваторъ; а по оному и тотъ кругъ на зѣмлѣ, которой прямо подъ онымъ находится, такъ же екваторомъ называется. Сей кругъ раздѣляетъ всю землю точно на двѣ равныя половины, отдѣляя одну къ Сѣверу, а другую къ Югу. Мѣста на зѣмлѣ, чрезъ которые земной екваторъ переходитъ, нынѣ довольно извѣстны. Проходитъ онъ чрезъ устье Амазонской рѣки, которая есть въ Америкѣ, чрезъ островъ Святаго Фомы, находящагося близь берега Африки, чрезъ острова индійскаго моря, называемые борнео и Суматра, чрезъ галапскія острова

на тихомъ морѣ лежащія и протч. Всѣ оные мѣста отъ обоихъ земныхъ полюсовъ въ одинакомъ удаленіи отстоятъ. Находящемуся въ тѣхъ мѣстахъ во всякую чистую ночь видно, что тѣ звѣзды весьма скорее движутся, кои надъ его головою проходятъ, нежели другія, какъ напримѣръ: близскія къ тому звѣзды на Оріонѣ, три царя называемыя.

8. Оныя круги, кои повидимому различными звѣздами около полюсовъ міра описуются, всѣ до одного паралельли называются, по тому что всѣ они между собою и екватору паралельны. Можно также и на землѣ несмѣтное множество круговъ мысленно представить, полагая центры ихъ въ томъ или въ другомъ полюсѣ, которые всѣ будутъ паралельны екватору, и дѣйствительными паралельлями на-
фиг. 37. зыватся: какъ то на 37 й фигурѣ изображено, которая земнаго шара видъ представляетъ. На ней двѣ противолежащія точки P, S, значатъ два полюса, одинъ отъ другова на 180 градусовъ, или на половину земной окружности отстоящія. Кругъ EAQ есть екваторъ, которой отъ того полюса и отъ другова на 90 градусовъ отстоитъ, и раздѣляетъ землю точно пополамъ, или на двѣ гемисферіи, то есть на два полушара. Екваторовы паралельли изображены линѣями GH, BC, и проч: которыя такъ, какъ и екваторъ, больше для того

прямы-

прямыми линѣями назначены, что очень трудно изобразить шаръ на плоскостѣ, съ находящимися на нѣмъ такими круглыми чертами. фиг: 37.

9. На тойже фигурѣ показаны линѣи отъ Норда на Зюйдъ, PES, PTS, PAS, и проч: кои въ самой вещи суть окруженїи круговъ; а лутче сказать полукружїи простирающїяся отъ одного полюса до другова, и всѣ перпендикулярны еквашору. Они же меридїанами, то есть полуденными кругами называются; для того что всякой изъ нихъ показываетъ такїе мѣста земли, кои одни отъ другова на Нордъ или на Зюйдъ лѣжатъ, и въ оныхъ полдни въ другъ бываютъ. Ибо солнце обращаясь съ востока на западъ, всякому мѣсту земли полдни причиняетъ. Когда оно противъ котораго ни есть мѣста земли, какъ напримѣръ: А, на самую срѣдину (или на самую большую высоту) дневнаго теченїя пришедши тамъ самой полдень показываетъ, тогда и во всѣхъ протчихъ точкахъ L, M, на томъ же Меридїанѣ, или одно отъ другова на Нордъ либо на Зюйдъ лѣжащихъ полдни же опредѣляетъ. Но гдѣ одни мѣста восточнѣе или западнѣе другихъ лѣжатъ; тамъ со всемъ иное случается: разные у нихъ меридїаны, и по тому полдни въ однихъ мѣстахъ бываютъ тѣмъ ранѣе или позже нежели въ другихъ, чемъ солнце имѣетъ

 больше

больше или меньше своего пути перейтить отъ одного Меридїана къ другому: такимъ образомъ у нашихъ антиподовъ полдни бываютъ 12 тью часами прежде или после нежели у насъ. Когда у нихъ полдень, тогда у насъ полночь. Кратко сказать, расстоянїе между Меридїановъ на половину окруженїя земли производитъ въ полдняхъ разности 12 часовъ, четверть окруженїя делаетъ разности 6 часовъ; а 15 градусовъ одинъ часъ: по тому что сїе последнее расстоянїе есть точно такая часть всего окруженїя земли, какую солнце въ 24 ю часть времени целаго своего обхожденїя, то есть въ одинъ часъ 15 град: переходитъ.

О ПЯТИ ЗОНАХЪ, ИЛИ ЗЕМНЫХЪ ПОЯСАХЪ.

фиг: 37. 10. „Солнце ни когда далее определеннаго „расстоянїя отъ экватора не отходитъ. Оно не„токмо до звездъ, кои близки къ полюсамъ не „доходитъ, но и отъ средины неба, или отъ ек„ватора далее 23 град: 28½ мин: такъ какъ въ северной „и южной стороне не бываетъ. И для того на ко„торыхъ паралельляхъ въ небе сїи удаленїя солнца „кончатся, те тропиками, или солничными поворо„тами имянуются. Такїяже две паралельли BC „и DF, и на земле означены (фиг: 37) которыя отъ „земнаго екватора отстоятъ на 23 град: 28½ мин.

Сїи

„Сіи паралельли называемыя земныя тропики содер-
„жатъ между собою такую часть земной поверь-
„хности, надъ которой солнце почти всегда пря-
„мо находится и великую тамъ теплоту непрестан-
„но причиняетъ: того ради оное земли простран-
„ство знойнымъ или жаркимъ зономъ, или поя-
„сомъ называется. Сей зонъ отъ нѣкоторыхъ въ
„старину, по незнанію почитался за не обитаемой,
„составляетъ около земли подобіе пояса котораго
„ширина BD, или CF, числится отъ одного
„тропика до другова, на 46 град: 57 мин: то
„есть въ двое противъ 23 град: 28 $\frac{1}{2}$ мин.

11. „Погода около полюсовъ бываетъ со всемъ
„отмѣнная; солнечные лучи тамъ весьма наклон-
„но или почти касательно земли проходятъ;
„и отъ сего тамъ всегда чрезвычайныя стужи быва-
„ютъ. Кромѣ того нѣкоторые и сіе за прибавокъ
„стужи около земныхъ полюсовъ почитаютъ,
„что тѣ мѣста далѣ отъ солнца отстоятъ
„нежели жаркой поясъ, надъ которымъ оно не-
„престанно находится; но по безмѣрной дальности
„солнца отъ земли, сія прибавка нимало не чув-
„ствительна; по тому что какъ намъ ни велика
„кажется земля, однако она также по разнымъ фиг: 37.
„своимъ мѣстамъ пріемлетъ отъ солнца теплоту,
„какъ песчинка по различнымъ на себѣ точкамъ

 отъ

фиг: 37 „ отъ горящей въ 40 или 50 ти футахъ отъ нея свѣ-
„ чи получить можетъ; хотя всѣ точки той пес-
„ чинки почти въ равномъ разстояніи отъ свѣчи
„ находятся, но къ полученію теплоты, по разному
„ ихъ положенію противъ свѣчи, различныя имѣ-
„ ютъ удобности; и по причинѣ сего только раз-
„ наго положенія земныхъ мѣстъ противъ солнца,
„ что мы обыкновенно различную отъ него теп-
„ лоту получаемъ. Въ разсужденіи особливой стужи
„ близъ полюсовъ пребывающей, оба пространства
„ которыя отъ полюсовъ во всѣ стороны на 23 град:
„ 28 $\frac{1}{2}$ мин: простираются, студеныя зоны назы-
„ ваются: изъ оныхъ на 37 фигурѣ, черта GH,
„ показуетъ паралель, на которой студеной сѣверной
„ зонѣ кончится, и называется она полярной арк-
„ тической или сѣверной кругъ; а другаго студенаго
„ зона находящегося при южномъ земномъ полюсѣ,
„ граничитъ паралель IK, то есть полярной южной или
„ антарктическій кругъ. Въ прочемъ сколь ни сту-
„ дено въ сихъ зонахъ, однако людемъ въ оныя входить
„ возможно, и мореплаватели столь далеко въ сѣвер-
„ номъ зонѣ бывали, что до полюса не больше 800
„ верстъ отъ нихъ оставалось, которыхъ перейти
„ великая стужа и множество льдистыхъ горъ тамъ
„ находящихся имъ препятствовали: и можно
„ заключить, что только въ сихъ однихъ мѣстахъ
„ по землѣ не возможно странствовать.

12.

12. ,, Напослѣдокъ два пространства между
,, помянутыми зонами, а имянно: одно между сѣ-
,, вернымъ тропикомъ и сѣвернымъ полярнымъ
,, кругомъ, а другое между южнымъ тропикомъ
,, и южнымъ полярнымъ кругомъ, включенныя
,, умѣренными зонами названы: по тому что оныя
,, двѣ великіе земныя полосы по обѣ стороны отъ
,, экватора равномѣрно расположены и одинакое поло-
,, женіе противъ солнца имѣютъ; и отъ того въ нихъ
,, умѣренная стужа и тепло пребываетъ. Оныхъ
,, также какъ и студеныхъ два зона числятся.
,, Сѣверной умѣренной зонѣ, которой большую часть
,, Россійской Имперіи и почти всю Эвропу содер- фиг: 37.
,, житъ и состоитъ между паралельлями BC, GH,
,, а южной умѣренной зонѣ между паралельлями
,, DF, IK. А чтобъ знать ширину оныхъ зоновъ
,, порознь, то надлежитъ только дважды 23 град:
,, 28 $\frac{1}{2}$ мин: вычесть изъ 90 градусовъ, то есть
,, изъ растоянія отъ экватора до полюсовъ, останется
,, 43° 3' ширина каждаго умѣреннаго зона или
,, пояса.

III.

О ШИРОТАХЪ И ДОЛГОТАХЪ МѢСТЪ НА ЗЕМЛѢ, И О ИХЪ ПЕРЕМѢНАХЪ, КОТОРЫЯ ОТЪ НАШЕГО ПОСТУПЛЕНІЯ СЪ ОДНОГО МѢСТА КЪ ДРУГОМУ ПРОИСХОДЯТЪ.

13. Не трудно понять, что обсерваторъ хотя на
одинъ

одинЪ шагЪ переступитЪ по земной поверьхности, то долженЪ уже нѣкоторую перемѣну вЪ явленіи нѣба почувствовать. Сіе происходитЪ отЪ земной округлости и отЪ того, что всѣ земной поверьхности точки соотвѣтствуютЪ сЪ нѣбесными. Расстояніе мѣста отЪ земнаго экватора, или на сколько оно отЪ сего круга кЪ Сѣверу, или кЪ Югу отстоитЪ, оное называется широта того мѣста. Сіе разстояніе отЪ экватора на землѣ по кратчайшему пути мѣряется, то есть по меридіану переходящему чрезЪ то мѣсто, которой есть всегда перпендикулярен ЪэкваторУ. И такЪ которое мѣсто на самомЪ Экваторѣ, то широты не имѣетЪ; а естьли бы можно дойти до самаго полюса, тобы тамЪ широта мѣста была вЪ 90 градусовЪ и пребольшая всѣхЪ. Которые мѣста на одной паралельлѣ экватору лѣжатЪ, тѣ точно одну широту имѣютЪ, для того что всѣ онѣ равно отЪ Экватора отстоятЪ. Широты мѣстЪ на сѣверныя и южныя раздѣляются, смотря по тому, на которой половинѣ земли отЪ экватора оныя мѣста лѣжатЪ: а имянно которое мѣсто вЪ сѣверной половинѣ земли, того широта называется сѣверная, а которое мѣсто вЪ южной половинѣ, то вЪ широтѣ Южной.

14. Для познанія нашей перемѣны вЪ широтѣ на морѣ употребляются простыя средства. Во всякомЪ мѣстѣ земли, гдѣ бы намЪ ни случилось быть

Самую.

самую верхнюю въ небѣ точку, или которая прямо надъ нашею головою стоитъ, зенифомъ называемъ; а на другой половинѣ нѣба, землею отъ насъ закрытой, соотвѣтствующая, или которая на одномъ земномъ дїаметрѣ съ зенифомъ точка, имянуется надиръ. Но какъ скоро мы съ одного мѣста на другое перейдемъ, тогда тѣ двѣ точки нѣба, также и нашъ горизонтъ мѣста свои перемѣнятъ. Ежели пойдемъ къ Сѣверу, тогда нашъ горизонтъ будетъ въ той же сторонѣ понижаться, а въ другой то есть къ Зюйду возвышаться; самая высокая надъ нами точка нѣба или зенифъ тогда къ полярной звѣздѣ поступитъ, а отъ солнца и отъ звѣздъ, которые близь Екватора станетъ удаляться. И естьли слѣдуя въ ту сторону обойдемъ всю землю вокругъ, то есть 360 градусовъ, то нашъ зенифъ, перемѣняя свое мѣсто цѣлой же нѣбесной кругъ перейдетъ. И такъ во время мореплаванїя, о приближенїи нашемъ къ Екватору или къ полюсу, то есть, о перемѣнѣ широты мѣстъ, не инако, какъ по перемѣнѣ положенїя свѣтилъ отъ нашего зенифа рассуждать можемъ. Сїю перемѣну можно примѣчать наблюденїями, подобными тѣмъ, о которыхъ въ первой книгѣ чрезъ № 94, и слѣдующїя объявлено, или употребляя инструменты подобныя сему, какой № 8 тья фигура представляетъ, а лучше, чтобъ по исправнѣе онаго были.

15. Что отъ нашей перемѣны мѣста, и видъ нѣба перемѣняется, сїе по 38 мой фигурѣ, лѣхко
фиг: 37. понять можно, на которой большой кругъ HZOQ
и 38. представляетъ кругъ нѣба, а малой въ нутри онаго зѣмлю. Два полюса мїра или нѣба означены въ точкахъ P и S, которые всегда между собою въ противостоянїи находятся. Линѣя EQ значитъ нѣбесной екваторъ, а линѣя BC, екваторъ зѣмной; расстоянїе же AB есть широта обсерватора или смотрителя A, которая по числу градусовъ равна расстоянїю зенифа Z, отъ нѣбеснаго екватора: по тому что отъ A до B, точно столько же градусовъ земныхъ, сколько отъ Z до E нѣбесныхъ градусовъ числится. Оная широта вездѣ равна числу градусовъ, на сколько полюсъ надъ горизонтомъ возвышенъ: ибо дуга PO, всегда равна дугѣ ZE. Ежели обсерваторъ перейдетъ на несколько градусовъ къ земному Екватору, то и зенифъ его на столькоже градусовъ къ нѣбесному екватору подвинется; а когда до земнова екватора дойдетъ, то и зенифъ его на екваторъ нѣбесной придетъ: и тогда горизонтъ HO перемѣнитъ свое мѣсто, и будетъ въ положенїи SP, и сей горизонтъ получа положенїе SP, не будетъ горизонтъ обсерватора A, но другова пришедшаго на мѣсто B, отдѣляя тамъ видимую ему половину нѣба отъ не видимой, или отъ нижней верхнюю.

16.

16. Изъ того явствуетъ, что для познанія широты мѣста имѣемъ два способа. Можемъ по инструменту усмотрѣть двѣ нѣбесныя дуги въ числѣ градусовъ точно равныя мѣжду собою: то есть можемъ искать или разстояніе нашего зенифа отъ нѣбеснаго Екватора, или высоту полюса надъ горизонтомъ. Хотя величины тѣхъ дугъ и не возможно вдругъ по инструменту узнать; но оныя помощію усмотреннаго разстоянія отъ зенифа до какой ни есть звѣзды или солнца, котораго разстояніе отъ Екватора или отъ полюса на тотъ часъ вѣдомо (о чемъ въ слѣдующей книгѣ показано) исправно находятся. Когда я усмотрелъ, въ Амѣриканскомъ портѣ Ст: Марфы 1743 года, по новому счисленію 30 числа Октября, разстояніе солнца отъ моего зенифа 25 14′, тогда сіе свѣтило по другую сторону отъ Екватора, то есть къ югу, на 13 50′ отстояло; и по тому рассудя, что примѣченное разстояніе очень велико, надобно было изъ 25 град: 14 мин: вычесть 13 50′, помянутое разстояніе солнца отъ екватора, остатокъ мнѣ показалъ широту того порта 11 24′ сѣверную, то есть, на столько оной портъ отъ земнаго екватора въ сѣверную сторону отстоитъ.

17. Когда широта мѣста извѣстна, тогда помощію ея можемъ узнавать на морской картѣ хотя то, противъ

Л 2. какихъ

какихъ мы береговъ на морѣ находимся. Ибо на морскихъ картахъ по обѣ стороны положены мастабы, которые прямо на нордъ и на зюйдъ для показанія широты мѣстъ назначены. Оныя мастабы по малости картъ не всегда отъ Екватора начинаются. Хотя Екваторъ по большей части внѣ карты бываетъ, однако градусы широты на мастабахъ всегда отъ него начало свое имѣютъ. На примѣръ смотря здѣсь на вторую карту, которая нѣкоторую часть французскихъ и ишпанскихъ береговъ представляетъ, можно видеть, что въ низу мастаба назначено 43 градуса, для того что Екваторъ на столько градусовъ отъ той части земной поверьхности находится, которыя сія карта есть рисунокъ. Градусы мастаба сея карты чрезъ всякія 10 мин: раздѣлены, то есть каждой на 6 равныхъ частей, и назначены къ Норду въ прибавку; для того что широты или разстоянія отъ Екватора въ сѣверной гемисферіи, поступая къ Норду прибавляются. Но оставя сіе говорю, что часто по одной только широтѣ мѣста можно узнать на картѣ, около какихъ мы береговъ или земель на морѣ находимся, и въ томъ обмануться не можемъ. Ибо ежели по возвратномъ пути усмотримъ себя по нѣбесному свѣтилу, напримѣръ въ широтѣ 47° 10′, а при томъ увидимъ предъ собою островъ на Остъ, тогда карта покажетъ что мы находимся не близь

ишпан-

ишпанскихъ береговъ, а отъ береговъ Поашу и того далѣе, по тому что оные ближе тѣхъ лѣжатъ къ Екватору. Видимый же нами островъ не можетъ быть Овесанъ, ни другіе при брестѣ, но конечно белиль: и чрезъ то наше мѣсто на морѣ извѣстнымъ учинилось.

О ДОЛГОТѢ МѢСТЪ НА ЗЕМЛИ.

18. Когда обсервація широты показываетъ намъ, на сколько градусовъ отъ Екватора мы къ Норду или къ Зюйду отошли: въ то же самое время долгота опредѣляетъ, сколь много прямо на востокъ или на западъ отъ перваго мѣста нами перейдѣно. Долгота мѣста на земли, называется растояніе отъ меридіана за перьвой положеннаго, до меридіана чрезъ то мѣсто переходящаго, и размѣряется по екватору или по окруженію какой нибудь екваторной паралельли. Положеніе перьваго меридіана или отъ котораго мѣста земли долготу считать, сіе почти всѣ Европейцы несогласно опредѣляютъ. Французы по узаконенію отъ своего Короля Лудовика XIII: полагаютъ за первой меридіанъ тотъ, которой чрезъ западнѣйшей изъ канарскихъ островов, островъ Деферъ переходитъ. Сей на 37 ой фигурѣ литерами PAS означенъ, и всѣ предложенныя здѣсь карты по оному сочинены;

однако много находится такихъ французскихъ картъ, на которыхъ первой меридіанъ чрезъ Королевскую Парижскую обсерваторію поставленъ. Напротивъ того Агличанѣ меридіанъ столичнаго ихъ города Лондона, первымъ меридіаномъ почитаютъ; а Голанцы полагаютъ первой меридіанъ чрезъ высочайшую на землѣ гору Пико называемую, которая находится на островѣ Тенерифѣ, одномъ изъ числа канарскихъ острововъ. Оное несогласіе не важно, естьли только сіе множество первыхъ Меридіановъ, мореплавателямъ какого замешательства не причиняетъ.

19. Численіе долготы не увсѣхъ же одинако. По силѣ помянутаго опредѣленія всегда должно оную считать отъ запада къ востоку, отъ 0, до 360 грасовъ; и по сему ежели отъ перваго меридіана по долготѣ на одинъ градусъ къ западу перейти случится, тогда долгота въ пришедшемъ мѣстѣ будетъ не одинъ, но 359 градусовъ: по тому что оная начинается отъ перваго меридіана положеннаго за полкруга, и продолжается ея счетъ къ востоку, не смотря, въ которую бы сторону кто ни слѣдовалъ. Сей порядокъ численія по большей части во Франціи, (такжe и въ Россіи) употребляютъ.

20. Однако многіе Французскіе Гидрографы,

или

или сочинители картъ, раздѣляютъ долготы на восточныя и западныя, считая ихъ по обѣ стороны отъ перваго меридїана до 180 градусовъ. Сїе отъ прежняго счету не разнится, есть ли только о томъ на картахъ, и вездѣ пристойнымъ образомъ изъяснено: понеже 1 градусъ западной долготы, тоже есть, что 359 градусовъ по порядку прежняго счисленїя, 15 градусовъ западной долготы, тоже что 345 градусовъ восточной. Сїи долготы по обоимъ счетамъ, на 37 фигурѣ одинъ меридїанъ TXS значатъ, и равно одинъ часъ разности мѣжду полднями опредѣляютъ. фиг: 37.

21. Сїе особливо примѣчать надлежитъ: ежели кто слѣдуетъ прямо на Нордъ или на Зюйдъ, то есть точно по одному меридїану, тогда онъ непремѣнно въ одной долготѣ находится. Понеже долгота отъ перваго меридїана размѣряется по екватору, или по паралельлямъ онаго, и градусы на паралельляхъ въ тойже мѣрѣ убавляются къ полюсамъ, въ которой расстоянїи мѣжду двухъ меридїановъ приближаяся къ полюсамъ умаляются, напримѣръ: отъ M до R, столькоже градусовъ, сколько отъ L до Q по паралельлѣ KLQ, или по екватору отъ A до точки, при которой число 15 назначено. Слѣдственно всѣ мѣста, которые находятся на одномъ меридїанѣ, или на одной линѣѣ

Норда

фиг: 37. Норда и Зюйда PQRS, имѣютъ точно 15 градусовъ долготы: подобно тому всѣ точки Меридїана PVS имѣютъ одну долготу 75 градусовъ и проч:

22. Отъ туду слѣдуетъ, что въ мѣстахъ близко котораго ни будь полюса лежащихъ, чрезъ малѣйшее удаленїе въ сторону отъ мередїана много долготы перемѣнится, и вѣликая будетъ разность во времени полдня. Ибо сколь ни велика земля, однако близъ полюсовъ ея есть такїе мѣста, въ которыхъ перейдя только одну милю на Востокъ или на западъ, перемѣнится тѣмъ долгота на 15 градусовъ, отъ чего полдни на одномъ мѣстѣ цѣлымъ часомъ прежде или послѣ бываютъ, нежели на другомъ. Но когда одна миля на паралельлѣ содержитъ 15 градусовъ, то все окруженїе оной паралельли равно 24 милямъ, дїаметръ ея почти 8 миль, а расстоянїе оной до полюса будетъ 4 мили.

23. „На открытыхъ моряхъ перемѣну долготы или отшествїе на востокъ или на западъ не „такъ способно опредѣлять, какъ перемѣна широты „или переѣздъ прямо на Сѣверъ или на Югъ „познавается. Ибо хотя найдены уже надежныя „способы, какимъ образомъ на морѣ самые полдни „и по оному протчее время сутокъ узнавать; но къ „сыску долготы на морѣ, требуется въ тожъ самое

время

„ время знать, которой часъ въ томъ мѣстѣ,
„ откуду плаванїе началось; а сего познать мы не-
„ можемъ. Морское волненїе препятствуетъ содер-
„ жать на кораблѣ исправные въ ходу часы, которые,
„ будучи однажды вѣрно уставлены, могли бы
„ всегда показывать какой есть часъ въ отшедшемъ
„ мѣстѣ. Положимъ напримѣръ: отправились мы
„ отъ точки X, (фиг: 37) и послѣ многихъ недѣль фиг: 37.
„ плаванїя, перешедъ 30 градусовъ къ востоку, при-
„ шли къ точкѣ N. И такъ, ежели бы по обсервацїи
„ часа на мѣстѣ N, нашлось пять часовъ по полудни,
„ тогда бы въ точкѣ X было только 3 часа: по
„ тому что солнце на меридїанъ PNS, двумя ча-
„ сами ранѣе приходитъ, нежели на меридїанъ
„ мѣста X. Но что бы узнать, точноли два часа
„ разности находится между двухъ меридїановъ
„ PXS, PNS: то надобно имѣть исправные часы,
„ которые бы чрезъ весь путь NX, ни мало ходу
„ своего не нарушили; но искуство сего художества
„ не дошло еще до сего совершенства, что бы такїя
„ часы здѣлать могли. Лучшей отъ нихъ верности
„ и въ не дальномъ пути ожидать не можно: ибо
„ хотя двухъ или трехъ суточной непорядокъ въ
„ часахъ и весьма малъ усмотрится, но разность
„ меридїановъ или долготы тогда также не велика,
„ отъ чего и погрѣшность по пропорцїи всегда таже
„ будетъ, и оная можетъ быть столь велика, что

„ не только въ переплытомъ разстоянїи, но и въ которую сторону подлинной путь былъ, обмануться „ можно.

24. „ Естьли бы лунныя затмѣнїя не рѣдко „ случались, или для наблюденїя затмѣнїя оныхъ „ четырехъ малыхъ лунъ, которыя въ округъ планеты „ Юпитера ходятъ, возможно было долгїя зритель- „ ныя трубы на корабляхъ употреблять: тобы „ долготы на морѣ мы безъ трудности опредѣлять „ могли. Луна наша собственнаго свѣту не „ имѣетъ, а освѣщается отъ солнца, и види- „ мой ея свѣтъ теряется тогда, когда земля про- „ ходя между солнца и луны, оную отъ него застѣ- „ няетъ и не пропускаетъ на нее солнечныхъ лу- „ чей. Сїе лишенїе луннаго свѣта для всѣхъ тогда „ на ея зрителей, точно въ одинъ моментъ или „ мгновенїе случается; однако обсерваторы, „ (смотрители) которые не на одномъ мери- „ дїанѣ находятся, моментъ сего помраченїя по „ своимъ часамъ не въ одно время видятъ, и раз- „ ность ихъ часовъ должна показывать разность „ ихъ Меридїановъ; такимъ образомъ, когда въ „ одномъ мѣстѣ усмотрится лунное затмѣнїе въ 1 „ часъ по полуночи, тогда въ другомъ, которое „ восточнѣе прежняго, увидится въ 2 или въ 3 часа „ и проч: по тому что часы на восточныхъ мѣ-

стахъ

„ стахъ всегда бываютъ впереди. И такъ лунныя „ затмѣнія, какъ сигналы или знаки, по которымъ „ разныхъ мѣстъ часы сравнивать можно. Сїе тому „ весьма способствуетъ, что мы въ состоянїи на вся- „ кое знаемое мѣсто точной моментъ каждаго луннаго „ затмѣнія предсказывать. Ибо когда знаемъ, на при- „ мѣръ, что полное лунное затмѣнїе случится „ 27 числа Марта, 1754 года, и которое начне- „ тся въ брестѣ, въ 6 час: 2 мин: по полуночи; а на „ идущемъ караблѣ по открытому морю изъ бреста „ къ Америкѣ усмотрено тоже затмѣнїе, и при- „ мѣчено начало онаго въ 4 час: 2 мин: тогда „ извѣстно стало, что оной корабль перемѣнилъ „ Меридїанъ отъ бреста на 2 часа, или переплылъ „ разность долготы отъ бреста 30 градусовъ: а „ понеже длина бреста отъ острова Дефера есть „ 13 град: $3\frac{1}{2}$ мин: по тому оной корабль перешелъ за „ перьвой Меридїанъ на 16 град: $56\frac{1}{2}$ мин: къ Западу „ и дошелъ до долготы 343 град: $3\frac{1}{2}$ мин.

25. „ По солнечнымъ затмѣнїямъ разности „ долготъ весьма трудняе опредѣляются. Сїи зат- „ мѣнїи тогда случаются, когда луна прямо между „ солнца и земли проходя, оное отъ насъ закры- „ ваетъ; токмо сего закрытїя изъ другихъ мѣстъ, „ кои отъ насъ нарочито отстоятъ, бываетъ не „ видно: и по тому солнечныя затмѣнїи во всѣхъ

„ мѣстахъ не вдругъ начинаются, и кромѣ разно-
„ сти Меридїановъ примѣчается въ ономъ явленїи
„ дѣйствительная разность, которая отъ разнаго
„ положенїя обсерваторскихъ мѣстъ происходитъ.

IV.

О ДЛИНѢ ЗЕМНЫХЪ ГРАДУСОВЪ И О ВЕЛИЧИНѢ ВСЕЯ ЗЕМЛИ.

26, безъ сумнѣнїя примѣчено, что предписанныя способы изобрѣтенїя перемѣны широты и долготы, подаютъ общее понятїе, какъ оныя всегда только въ градусахъ, или сколь они велики въ рассужденїи окруженїя всея земли находить. Знаемъ мы напримѣръ: по обсервацїи небесныхъ свѣтилъ, что въ широтѣ 60 градусовъ находимся, или что отъ Екватора на шестую долю цѣлаго окруженїя земли отстоимъ, а на сколько миль того узнать неможемъ когда неизвестно, по скольку миль въ оныхъ градусахъ, ниже о величинѣ всея земли: и такъ въ мореплавательной наукѣ, кромѣ широты и долготы мѣстъ, необходимо надобно знать, сколь велики земные градусы, а потому и о величинѣ всея земли, и на сколько миль (либо верстъ) мы отъ Екватора или отъ полюса находимся.

27.

27. Для того Древніе Географы о измѣреніи земли ревностно старались. Эратостенъ, которой жилъ почти за 250 лѣтъ до Рождества Христова, первѣе всѣхъ упражнялся въ измѣреніи величины земной. Хотя опыты его по нѣкоторымъ обстоятельствамъ и удачны были, однако все сіе важное предпріятіе стараніемъ Королевской Парижской Академіи наукъ дѣйствительно окончено. Члены сея Академіи мѣряли земные градусы въ трехъ разныхъ и весьма между собою отдаленныхъ мѣстахъ. Некоторые изъ нихъ посыланы для того были въ 1735 году, къ самому екватору, другіе въ 1737 году, отправлены къ сѣверному полярному кругу, а прочіе въ тоже время чинили такія же размѣреніи во Франціи. Я имѣлъ великое участіе въ дѣйствіяхъ у екватора въ Перу, около Квито учиненныхъ. Мы будучи тамъ, для лучшей точности, въ мѣсто одного, три градуса измѣрили.

28. „Измѣреніи наши произведены по сему „основанію: понеже не подвижныя звѣзды, попросту „три Царя называемыя, тамъ почти надъ нами про-„ходили: то мы прилѣжно и со всякою исправно-„стію наблюдали, сколь далеко отстояла средняя изъ „нихъ звѣзда отъ зенифовъ, сущихъ надъ концами „расстоянія, которое было больше 60 лигъ, и прос-„тиралось прямо на Нордъ и Зюйдъ. Сіе расстоя-

 ніе

„ нїе выбрано было по хребту горъ подъ именемъ
„ Кордельеръ извѣстныхъ, и для онаго смѣрили мы
„ двѣ базы, каждую на 2 лиги длиною, а по онымъ
„ многїя предмѣты связывали треугольниками,
„ и по приведенїи всея длины на морскую равнину и на
„ линѣю Меридїана, нашлось оной 176892 тоизовъ
„ парижскихъ. Но понеже та звѣзда почти срединѣ
„ того расстоянїя соотвѣтствовала; а въ бытность на-
„ концахъ расстоянїя уже оная не въ зенифѣ казалась;
„ того ради, употребя ея за не подвижную точку,
„ примѣчали по исправнымъ инструментамъ, по-
„ скольку сїя звѣзда отъ зенифовъ обоихъ тѣхъ концовъ
„ отстояла? и усмотря оба ея удаленїи сложили
„ вмѣстѣ, и нашлось расстоянїе между тѣхъ двухъ
„ зенифовъ или величина небесной дуги, которая
„ точно, 176892 тоизамъ земнаго круга соотвѣт-
„ ствовала. По собственнымъ моимъ наблюде-
„ нїямъ оная дуга нашлась въ 3 град: 7 мин: 2 сек: а
„ длина одного земнаго градуса сыскана по пропорцїи
„ въ 56748 тоизовъ.

29. „ Сїе вниманїя достойно, что когда всѣ
„ оныя размѣренїя у екватора, во францїи, и около
„ полярнаго круга окончились, и послѣ между
„ собою снесены были, тогда величины земныхъ
„ градусовъ не равныя оказались, и разность столь
„ велика, что ни коимъ образомъ оную

къ не

„ къ не избѣгаемымъ въ наблюденіяхъ погрѣшностямъ
„ причесть неможно. Ибо величина земнаго градуса
„ подъ полярнымъ кругомъ нашлась въ 57422 тоиза,
„ то есть на 674 тоиза (или на 615 россійскихъ
„ саженъ) длиннѣе нежели при екваторѣ. И по
„ тому земля неминуемо должна быть не такъ
„ кругла, каковъ геометрической шаръ, и у Екватора
„ оная есть выпуклѣе, нежели у полюсовъ, какъ о томъ
„ Невтонъ и Гюгенсъ по другимъ опытамъ согла-
„ сно утверждали. Кривизна земли на Меридіанахъ
„ близь екватора оказалась круче, по тому что
„ градусы тамъ меньше, а къ полюсамъ земнымъ
„ положѣе или плосковатѣе, отъ того, что градусы
„ тамъ гораздо длиннѣе: и посему нашлось, что
„ земной поперечникъ отъ одного полюса до другова,
„ которой обыкновенно осью земли называется,
„ длиною почти на 179 тую долю короче Еквато-
„ рова діаметра. Земной Екваторъ для того больше
„ означенъ отмѣннымъ отъ другихъ круговъ,
„ что оной вездѣ предъ прочими мѣстами около
„ 6½ ти морскихъ лигъ выше находится, и всюду отъ
„ обоихъ полюсовъ равно отстоитъ; а не по тому,
„ какъ думали, что отъ обращенія земли около своей
„ оси въ 24 часа, сей кругъ самоскорѣйшее движеніе
„ имѣетъ.

30. „ Хотя и нашлось, что земля отъ точной
„ круглости разнится, однако сія разность не столь

великa

„ велика, что бы можно оную въ лунныхъ затмѣ-
„ніяхъ примѣтить, когда на сей планетѣ круглую фи-
„гуру земной тѣни разсматриваемъ. Въ навигацкой
„наукѣ, не смотря на сію разность, можно
„землю за совершенной шаръ всегда признавать,
„наблюдая только сïе: понеже меридïональные
„градусы не равны, и отъ Екватора къ полюсамъ
„прибавляются; а чтобы ихъ за равные считать,
„то не должно имъ приписывать пребольшую
„величину, какой они у полюсовъ, и ни малѣйшую,
„какая при Екваторѣ но изъ оныхъ среднюю.
„И такъ за величину тѣхъ градусовъ можно взять
„тотъ, которой около 45 ти градусовъ широты
„находится, и считать въ градусахъ меридïана по
„57000 тоизовъ ($53053\frac{2}{10}$ россïйскихъ саженъ
„или $104\frac{11}{100}$ версты).

31. Землю за совершенно круглую и такой величины опредѣля, что бы длины градусовъ большихъ ея круговъ были въ 57000 тоизовъ, можно по тому и долготу морской лиги или мили уставить, полагая ея за извѣстную часть градуса; а лутче взять пристойное число миль въ градусъ и чрезъ дѣленïе числа 57000 найти, сколь велика придетъ длина мили, нежели положа сперьва длину мили по изволѣнïю, искать по томъ, сколько ихъ въ градусѣ. Французы и Агличане считаютъ въ градусѣ 20. мор-

морскихъ лигъ, того ради раздѣля 57000 тойзовъ, на 20, придетъ въ такой лигѣ 2850 тойзовъ парижскихъ. Сія лига есть длиннѣе тѣхъ, какія въ разныхъ французскихъ провинціяхъ употребляются; онаже больше и часовой лиги или мили, которую человѣкъ умѣреннымъ ходомъ въ одинъ часъ переходитъ. А понеже Голланцы считаютъ по 15 ти лигъ въ земномъ градусѣ, по тому всякая ихъ лига есть въ 3800 тойзовъ длиною. Италіанцы употребляютъ мили, считая въ каждой по 1000 геометрическихъ или двойныхъ шаговъ, которыя содержатъ по 5 ти футъ, и такихъ 60 миль въ градусѣ счисляютъ. Сіи мили ко употребленію способнѣе другихъ, токмо чтобъ всякая миля равна была одной минутѣ градуса, или одной трети морской французской лиги; то неминуемо надобно перемѣнить длину италіанской мили, и прибавить ея почти на 7 ю долю: Ибо 1000 геометрическихъ шаговъ, или 5000 Королевскихъ футовъ содержатъ только 833$\frac{1}{3}$ тойза; а италіанской милѣ должно быть въ 950 тойзовъ длиною, чтобъ равна была трети морской французской лиги, то есть минутѣ меридіональныхъ или екваторныхъ градусовъ, которые за равные признаваются.

32. „Когда уже извѣстна величина помянутыхъ „градусовъ, то окруженіе земли за круглую приня„той, простымъ умноженіемъ сыскать не трудно. Ибо

H град-

„градусъ есть 360 тая часть земнаго окруженія,
„а оной въ себѣ содержитъ 20 лигъ, слѣдственно
„въ окруженіи земномъ есть 7200 лигъ, изъ кото-
„рыхъ каждая по 2800 тойзовъ. По Архимедову
„изобретенію: ежели окруженіе какого ни есть
„круга содержитъ 22 равныхъ частей, то въ
„діаметрѣ оныхъ же 7. И такъ для сыску земнаго
„діаметра, можно изъ того учинить такую по-
„сылку: 22, къ 7, а 7200 къ діаметру; и по
„сему найдется оной почти въ 2291 тойзъ.
„Но понеже Мецїусъ пропорцію діаметра круга
„къ его окруженію гораздо точнѣе показалъ въ
„числахъ 113 и 355; того ради слѣдуетъ иная
„пропорція: 355 къ 113, а 7200 къ четвертому
„числу 2320; и по тому когда окруженіе земли
„въ 7200 лигъ, то діаметеръ ея есть въ 2320 лигъ,
„половина онаго или радїусъ земной въ 1160 мор-
„скихъ же лигъ, то есть разстоянія отъ насъ до зем-
„наго цѣнтра есть 1160 лигъ (или 6038 верстъ).

33. На послѣдокъ мастабы градусовъ, на здѣшнихъ картахъ назначенныя, можемъ теперь за мастабы въ лигахъ употреблять и по онымъ помощію цыркуля на картѣ всякія разстоянія узнавать: Ибо мастабы содержатъ столько разъ по 20 лигъ, сколько есть цѣлыхъ градусовъ. Всякія 30 минутъ показуютъ длину 10 ти лигъ, а 3 минуты длину одной лиги: при-

томъ

томѣ должно помнить, что всѣ тѣ градусы, въ которыхъ по 20 ти лигъ числится, суть градусы меридїановъ или екватора, а не паралельлей; по тому что паралельлическїе, чемъ ближе къ полюсамъ, тѣмъ меньше бываютъ екваторныхъ. Морскїя карты особливо дѣлаются для того, чтобы по переплытїи знаемаго числа лигъ въ извѣстную сторону, показывали пунктъ пришедшаго мѣста, напримѣръ: когда случится отъ Дїеппа переплыть 75 лигъ прямо на западъ, то по картѣ * канала можно узнать, что пришедшей пунктъ есть у капа Лизарда, то есть у южнѣйшаго мыса Англїи. И такъ прежде употребленїя такихъ картъ, надобно истолковать 1 е: какъ на морѣ точной путь, по которому корабль слѣдуетъ опредѣлять, 2 е почему находится, сколько онъ когда миль или лигъ переходитъ: того ради о семъ въ слѣдующихъ двухъ главахъ предлагаемъ.

* смотри перьвую карту при конце сея книги.

Для обстоятельнѣйшаго изъясненїя о величинѣ и фигурѣ земной, о чемъ въ сей перьвой главѣ толковано, можно читать сокращенїе математической географїи, напечатанной при Морскомъ же корпусѣ 1763 года.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О сочиненiи компаса и о употребленiи онаго, для правленiя кораблей въ желаемыя стороны.

I.

О магнитномъ камнѣ, и какъ онымъ компасные стрелки или иглы натирать.

34. По изобретенiи компаса все искуство мореплаванiя перемѣнилось и стало быть совсемъ не то, какое древнiе навигаторы употребляли, которые плавали только въ виду береговъ и островов, а на открытое море нимало отважиться не смѣли. Рассуждая о имянахъ, какiя еще при нѣкоторыхъ частяхъ сего инструмента хранятся, и по другимъ особностямъ, какъ въ примѣръ: по лилѣйному цвѣтку, Нордъ показующему, явствуетъ, что компасы съ начала весьма не исправны были, но по времени отъ разныхъ народовъ къ совершенству приведены. Главнѣйшей компаса членъ есть стальная срѣлка, или игла магнитнымъ камнемъ натертая, которой придаетъ ей такое особливое свойство, что становится собою прямо по меридiану, и своими концами Сѣверъ и Югъ показываетъ. Сей камень будучи повѣшенъ на ниткѣ, или пущенъ свободно плавать на водѣ, въ какомъ ни будь сосудѣ, тоже свойство въ себѣ имѣющееся являетъ: ибо тогда онъ до того обращается, пока двумя своими точками прямо на Нордъ и Зюйдъ не установится.

35. „Подробное изъясненїе о семъ дѣйствїи „здѣсь невмѣстно: только имѣемъ сказать, какъ „многїя догадываются, что внутри земли и по „повѣрхности оныя отъ одного полюса къ другому „есть не престанное теченїе нѣкоторой не видимой „и тончайшей матерїи, которое нѣкое подобїе вихря „составляетъ, и что сїя матерїя проходя сквозь „магнитной камень и стрѣлки имъ натертыя, „имѣетъ довольную силу приводить ихъ въ тужъ „линѣю движенїя, по какой сама слѣдуетъ. „Самая земля есть какъ бутто превеликой маг- „нитъ, и какъ она, также и магнитныя камни „сей вихрь имѣютъ. Порядокъ его теченїя „можно усмотреть изъ расположенїя железныхъ „опилокъ, какимъ образомъ они, причинимомъ о семъ „опытѣ около магнита облипаютъ.

36. „Двѣ противолежащїя точки магнита, кото- „рыми онѣ прямо на Нордъ и Зюйдъ оборачивается „полюсами названы. И примѣчено, что сѣверной полюсъ „одного магнита привлекаетъ къ себѣ другова магнита „южной полюсъ, а сѣверной полюсъ отражаетъ. Еже- „ли многїе магниты пустить на воду, или повѣсить „наниткахъ врядъ, то всегда они будутъ стык- „ается одинъ съ другимъ разноимянными полюсами, „то есть тѣми, кои въ разсужденїи земли въ двѣ сопро- „тивныя стороны стремятся. Притомъ извѣстно,

„ что у всякаго магнита сила полюсовъ, посред-
„ ствомъ здѣланной на немъ оправы, много прибав-
„ ляется. Сія оправа состоитъ изъ двухъ стальныхъ
„ полосокъ покрывающихъ отчасти двѣ стороны
„ камня, а внизу двумя плоскими шипами кончатся,
„ (при которыхъ полюсы имѣются). Тончайшая или
„ магнитная матерія, обращающаяся около земли и въ
„ магнитѣ, въ тѣ шипы натурально приводится,
„ втекая отвсюду въ оныя, какъ въ два канала и
„ отъ сего сила въ магнитахъ въ 50 или въ 60
„ кратъ больше дѣлается.

фиг: 39 37. „ Фигура 39 представляетъ одинъ оправленой
„ магнитъ. Для распознанія полюсовъ A и B, отъ
„ прочихъ точекъ камня, прикладывается къ
„ магниту, кончикъ иголки, которой на другихъ
„ мѣстахъ паралельно и наклонно, а въ полюсахъ къ
„ поверьхности камня перпендикулярно самъ собою
„ становится. Помянутыя полоски дѣлаются изъ
„ хорошей стали, и прикрепляются оныя къ маг-
„ ниту обручикомъ A B, какова бы онъ металла,
„ кромѣ желѣза ни былъ; ибо ежели его желѣзной или
„ стальной здѣлать, то магнитная сила, проходя
„ въ камень, и выходя изъ онаго, станетъ только
„ непрестанно ходить въ обручикѣ A B, а шипами D,
„ F, больше проходить не будетъ.

38. Стальныя стрѣлки, которыя бы по намаг-
„ ниченіи мореплавателямъ Сѣверъ и Югъ пока-

„ зывали, не должны быть различныя. Многіе фиг: 41.
„ дѣлаютъ ихъ ромбусомъ изъ железнаго листа,
„ оставя на срединѣ пустошу, какъ 40 я фигура
„ показуетъ; а иныс такимъ же видомъ железную
„ проволоку сгибаютъ. Но понеже магнитная сила,
„ отъ одного полюса земли чрезъ другой въ округъ
„ обтѣкающая, не можетъ слѣдовать сторонами та-
„ кихъ стрѣлокъ безъ нарушенія натуральнаго сво-
„ его пути, отъ чего оныя слабы и нескоро остой-
„ чивы бываютъ. Сверьхъ того положеніе ромбуса за-
„ виситъ отъ равновѣсія, которое мѣжду особливыми
„ силами четырехъ его сторонъ находится, коими
„ сіи стороны, имѣя въ себѣ магнитную силу, на
„ Нордъ и на Зюйдъ стремятся; а сіе равновѣсіе
„ нарушается, когда одна сторона стрелки заржа-
„ вѣетъ, а другія еще чисты, и въ свойствѣ своемъ
„ сохранны бываютъ. Прямая стрѣлка признавается
„ за лучшую. Длиною можно ее дѣлать отъ 4 до 5
„ дюймовъ, и остроконечную, какъ въ фигурѣ 41 й, а
„ толщиною въ половину, или въ $\frac{3}{4}$ линѣи: ширина
„ около средины въ 3 линѣи, для того, дабы можно къ
„ ней придѣлать шляпку С. Но ежели есть къ
„ натиранію стрѣлокъ очень сильной магнитъ, то
„ можно стрѣлки потолще и не весьма остроконе-
„ чны дѣлать. Шляпка С, дѣлается медная, либо
„ изъ Агата, съ выточеною ямкою, и оную въ про-
„ сверленной скважинѣ, на срединѣ стрѣлки при-

паиваютъ,

„ паиваютЪ. И такЪ стрѢлка будучи шлапкою
„ наложена на острую шпильку, свободно на ней
„ обращаясь, вЪ ровновѢсіи держится.

II.

СПОСОБЪ КАКЪ КОМПАСНЫЯ СТРѢЛКИ МАГНИТИТЬ.

39. „ Помянутыя прямыя стрѢлки весьма лутче
„ или совершеннѢе двумя хорошими магнитами натираются. По выполировании стрѢлки надобно
„ положить оную на столЪ, а на нее поставить
„ магнитЪ одною пяткою оправы близко средины,
„ и водить по ней кЪ концу, прижимая слѢгка; а
„ другую ея половину должно вЪ тоже время натирать инова полюса пяткою, другова магнита.
„ Но можно тоже и однимЪ магнитомЪ учинить,
„ какЪ то по большой части есть во употребленіи.
„ ВмѢсто натуральныхЪ магнитовЪ употребляютЪ
„ артифиціальные или художественные, (то
„ есть искуствомЪ, а не натурою произвѢденныя)
„ которые обыкновенно изЪ стальныхЪ брусковЪ
„ довольно закаленыхЪ дѢлаются, и оныя будучи
„ крепко намагничены, за самой магнитЪ служатЪ,
„ и всегда какЪ натуральнаго, такЪ и художественнаго магнитовЪ сѢвернымЪ полюсомЪ натирается
„ южной конецЪ стрѢлки, а южнымЪ ихЪ полюсомЪ
„ сѢверной конецЪ.

40. „ Способъ, какъ дѣлать художественныя „ магниты, въ Англіи и во Франціи приведенъ уже „ до великаго совершенства, и всякой мореплаватель, „ для дальныхъ путей, нынѣ за малую цѣну ими „ снабдить себя можетъ. Надлежитъ оныхъ имѣть „ четыре и содержать по два въ деревянныхъ „ ящичкахъ. Сіи магниты дѣлаются изъ стальныхъ „ довольно закаленыхъ брусковъ, каждой длиною „ до 10 дюймовъ, шириною до 5 ти линѣй, а тол- „ щиною въ 3 линѣи. Хранить ихъ должно въ каждомъ „ ящичкѣ такъ: положа два бруска рядомъ сходными „ концами разно, какъ NS и SN (фиг: 42.) на- фиг: 42. „ добно вложить промѣжъ ихъ деревянной бру- „ сочикъ, чтобы они ни когда боками взаимно не- „ касались, а къ концамъ ихъ приложить полоски „ AB, CD, мяхкаго железа безъ закалу, дабы тѣмъ „ магнитная матерія могла имѣть сообщеніе. Сіи „ магниты такимъ образомъ въ ящичкѣ расположен- „ ныя лучше сохраняютъ свою силу: по тому что „ не видимая матерія, отъ которой магнитная сила „ въ брускахъ происходитъ, ненарушимо порядочное „ теченіе отъ одного бруска NS, на другой SN, „ имѣетъ по железнымъ полоскамъ AB, CD, которые „ не допускаютъ ей въ стороны расходиться, смѣшав- „ шись съ тою матеріею, которая вокругъ земли „ ходитъ.

41. „ Другую пару въ такомъ же ящичкѣ, для

„того имѣть потребно, что (по мнѣнїю Господина
„дю Гамеля) одною парою всегда можно оживлять и
„умножать силу въ другой, такимъ образомъ: * надле-
„житъ положить два бруска на столѣ точно такъ,
„какъ они въ ящичкѣ были, и приставить къ ихъ
„концамъ двѣ полоски мяхкаго железа, дабы тѣмъ
„прямоугольникъ совершить. По томъ взявъ другїе
„два бруска поставить концами на срѣдину одного
„лѣжащаго бруска NS, и разклоня ихъ за верьхнїе
„концы водить ими по бруску NS, въ противныя
„стороны N и S наблюдая всегда, что бы розноимян-
„ными концами натирались. Тоже самое надлежитъ
„учинить и съ другимъ брускомъ SN, перемѣня
„только концы движимыхъ брусковъ. Сїе дѣйствїе до
„пятнатцати разъ повторить надлежитъ; а пере-
„воротя бруски NS, SN. другими сторонами,
„тоже и на оныхъ учинить. Тогда лѣжащїе бруски
„получивъ великую магнитную силу, и въ протчихъ
„двухъ оную такимъ же натиранїемъ приумножить
„могутъ. Когда же понадобится компасную стрѣлку
„намагнитить, тогда оную тѣми двумя брусками
„такъ же, какъ одинъ изъ лѣжащихъ брусковъ
„(фиг: 42.) натирать надлежитъ.

* читай сочиненїе о художественныхъ магнитахъ напечатанное въ Парижѣ у Герина 1752.

42. „Но лутче компасныя стрѣлки одинакой
„величины по двѣ вдругъ магнитить. Надобно

поло-

„ положить ихъ рядомъ на столъ разными кон-
„ цами въ одну сторону, оставя между ими промѣ-
„ жку, шириною на дюймъ, а къ концамъ приставить
„ по короткой мяхкаго железа полоскѣ, чтобы у
„ чинился четвероугольникъ, по которому магнит-
„ ная матерія во время натиранія вокругъ ходить
„ можетъ. По томъ поставить на одну стрѣлку
„ около средины два бруска артифиціальныхъ
„ магнитовъ разными концами, и расклоня ихъ,
„ какъ прежде объявлено, положить легонько на
„ стрѣлку, а послѣ водить ими многократно по стрелкѣ
„ до ея концовъ. Послѣ сего перемѣня концы брусковъ,
„ надобно и съ другою стрѣлкою тоже учинить; а
„ лутче натирать обѣ вдругъ переходя многажды съ
„ одной стрѣлки на другую. По окончаніи сего
„ дѣйствія стрѣлки будутъ намагничены: но ежели
„ оныя оборотя, другія ихъ стороны такимъ же обра-
„ зомъ натрутся, тогда стрелки полную силу полу-
„ чить могутъ.

СПОСОБЪ КАКЪ АРТИФИЦІАЛЬНЫЯ МАГНИТЫ ДѢЛАТЬ.

43. „ Сей способъ мореплавателямъ знать не
„ безполезно; къ сему требуется только имѣть
„ не дорогой натуральной магнитъ, а при томъ
„ и безъ него можно обойтися, какъ то отъ
„ слѣдующаго изъясненія явствуетъ. Уже сказано,

 что

„ что земноводной глобусъ подобенъ великому маг-
„ ниту, окруженъ вихремъ магнитной матеріи, или
„ оною тончайшею матеріею, которая обтекая
„ вокругъ земли, чрезъ ея полюсы на компасныя
„ стрѣлки дѣйствуетъ, приводя ихъ въ стояніе
„ Сѣверъ и Югъ показывать. Теченіе сея матеріи
„ около средины жаркаго зона дѣлается почти пара-
„ лельно земной поверхности; а въ отдаленныхъ отъ
„ Екватора климатахъ путь сего теченія уходитъ
„ въ землю, либо изъ нея выходитъ, слѣдуя всѣгда
„ почти линѣѣ отвѣса: какъ то чрезъ накло-
„ неніе намагниченой компасной стрѣлки признать
„ можно, положа ея на такую шпильку, на которой
„ бы она своими концами свободно могла перевѣши-
„ ваться. Для лучшаго познанія, какимъ путемъ
„ магнитная матерія слѣдуетъ, надлежитъ наме-
„ тать на не оправленной магнитной камень
„ многія обломки швальныхъ иголокъ, тогда поря-
„ докъ расположенія ихъ по камню покажетъ путь,
„ какимъ магнитная матерія землю обтекаетъ;
„ однако съ нѣкоторою въ томъ разностію, по-
„ тому, что всякой магнитной камень несовершенно
„ изъ одинакой матеріи состоитъ, и части его
„ не всѣ одинакую магнитную силу въ себѣ содер-
„ жатъ: а при томъ и земноводной глобусъ изъ
„ премногихъ разнаго свойства частей составленъ
„ находится.

44. „Знавъ тѣ обстоятельства, надлежитъ для „здѣланія магнита, взять железную полосу отъ „5 ти до 6 ти футовъ длиною, или по короче, „и поставить ее почти по теченію магнитной ма- „теріи, а имянно: ежели сіе дѣлается около срѣ- „дины жаркаго зона, то тамъ должно ея класть „паралельно горизонту, и близко на Нордъ и Зюйдъ; „а буде въ большей широтѣ, какъ въ 50ти или „60 ти градусахъ, тамъ надобно ставить оную по- „чти по отвѣсу, наклоня верьхнимъ концомъ, на 8 „или 10 градусовъ къ Екватору, или къ полуденной „сторонѣ, и къ срединѣ той полосы привязать „двумя снурками закаленой стальной брусокъ, „чистой обдѣлки, длиною въ 8 или 9 дюймовъ, и „послѣ взять другую железную полоску около 2 хъ „футовъ длиною; а лутче такое железо, которое „много употребляемо было, для загребанія жару „въ пѣчи, въ горнѣ или въ каминѣ: по тому что „оное железо отъ долгаго употребленія уже не- „сколько намагничено бываетъ. Къ сему годятся куз- „нецкія клѣщи, которые положа въ доль большой „железной полосы, жжонымъ ихъ концомъ на „нижней конецъ стальнова бруска, должно ихъ „въ такомъ положеніи водить вдоль бруска, прижи- „мая плотнѣе. Производя сіе треніе двести или три- „ста разъ щипцами по стальному бруску, всегда „въ одну сторону, то есть съ низа къ верьху, ежели

„сїе дѣлается въ умѣренныхъ зонахъ, слѣдуетъ обороши́ть стальной брусокъ исподнею стороною, „ и здѣлать по ней такожe тренїе, то есть, столькоже „ разовъ, и тѣмъ же порядкомъ, какъ на первой. „ Послѣ того сей брусокъ будетъ довольно намагниченъ. Такимъ же образомъ надобно намагнитить „ другой, третей и четвертой брусокъ, для того, что „ послѣ можно онымъ великую силу придать, соединяя „ ихъ концы попарно брусочками мяхкаго же„ леза, а въ срединѣ вмѣщая дерево, какъ о томъ „ въ No 41 показано.

III.

О КОМПАСНОМЪ КРУГѢ И О РАЗДѢЛЕНIИ ЕГО НА РУМБЫ.

фиг: 43. 45. Компасъ, есть ни что иное какъ намагниченая стрѣлка надѣтая на мѣдную шпильку, стоящую на днѣ въ ящичкѣ стѣкломъ покрытомъ; токмо сей инструментъ для употребленїя его въ мореплаванїи гораздо составнѣе дѣлается. Ибо отъ великаго колебанїя корабля принуждены дѣлать компасы въ двойныхъ ящикахъ. Внутренній содержится въ срѣдинѣ одного, а иногда въ двухъ перевѣсахъ, то есть въ мѣдныхъ квадратныхъ прутьяхъ, которые вкладываются одинъ въ другой, и на мѣдныхъ шипахъ всегда горизонтальное положенїе имѣютъ. При томъ наблюдается, чтобъ въ

строенїи

строенїи компаса, кромѣ намагниченой стрѣлки отнюдь ни чего железнаго не употреблять, также и въ близости компаса не былобы ни какова железа. А понеже простая одна стрѣлка отъ малѣйшаго движенїя подвержена великому качанїю, и скоро не можетъ остаиваться; при томъ же кромѣ познанїя на морѣ, гдѣ Сѣверъ и Югъ, многїя по оной разныя стороны необходимо знать потребно: того ради наклѣивается стрѣлка къ легкому изъ картузной бумаги здѣланному крушку, на которомъ начерчена, а больше бываетъ печатная наклѣена роза вѣтровъ, то есть, кругъ радїусами своими на 32 равныя части раздѣленной, которые части румбы называются.

46. Нордъ, какъ выше сказано, означивается фигурою лилѣйнаго цвѣтка, на самомъ сѣверномъ концѣ стрѣлки; а линѣя перпендикулярная сѣверожной линѣи показываетъ однимъ концомъ востокъ а другимъ Западъ, и оная у мореплавателей остъ вѣстовая линѣя называется. Остъ значитъ востокъ, а Вестъ западъ. Сїи четыре стороны Нордъ, Зюйдъ, Остъ и Вестъ, раздѣляющїя компасъ и горизонтъ на 4 равныя части почитаются за главныя вѣтры, и отъ оныхъ имяна прочихъ румбовъ происходятъ.

47. Румбъ вѣтра, средней между Норда и Оста, имянуется, въ рассужденїи сихъ двухъ,

нордъ

нордъ-остъ. А такой же, между Зюйда и Оста, называется зюйдъ-остъ, между Зюйда и Веста зюйдъ-вестъ, а средней между Норда и Веста, нордъ-вестъ. И такимъ образомъ горизонтъ и весь кругъ компаса на восемь частей раздѣленъ, изъ которыхъ всякая по 45ти градусовъ содержитъ. Сїи части еще пополамъ дѣлятъ, и среднїя румбы имянуютъ по званїю тѣхъ двухъ, между которыми они находятся, начиная съ имянъ главныхъ четырехъ румбовъ, такимъ образомъ: Нордъ-нордъ-Остъ, Остъ-нордъ-Остъ, Остъ-зюйдъ-Остъ, Зюйдъ-зюйдъ-Остъ, Зюйдъ-зюйдъ-вестъ, Вестъ-зюйдъ-вестъ, Вестъ-нордъ-вестъ и Нордъ-нордъ-вестъ.

48. И такъ имѣемъ компасъ на 16 равныхъ частѣй раздѣленной, а въ каждой по 22° 30', которыя еще пополамъ раздѣляются; токмо имена сихъ румбовъ, для сокращенїя, особливымъ порядкомъ изъ прежнихъ производятся. Румбъ между Норда и Нордъ-нордъ-оста, называется Нордъ четверть Нордъ-оста: по тому что онъ ближе къ Норду и значитъ четверть разстоянїя отъ Норда до Нордъ-оста; а по другую сторону Нордъ четверть Норд-веста, и такъ прочїя. А въ Россїйскомъ флотѣ оной имянуется, Нордъ-тенъ-остенъ, съ голандскаго, NOORDTEN OST, что значитъ Нордъ къ Осту: по тому что сей румбъ есть ближайшей къ Норду отъ Оста. Подобно

сему

сему, румбъ ближней къ Нордъ осту, считая отъ N, называется Нордъ - остъ - тенъ - норденъ; а ближней къ Нордъ-осту отъ Оста, будетъ Нордъ-Остъ-тенъ-остенъ, и такъ прочїя, какъ 43 фигура показуетъ, въ которой по употребленїю въ Навигацїи имена румбовъ только начальными литерами означены: то есть вмѣсто нордъ - тенъ - остенъ, пишется NTO, а у французовъ N$\frac{1}{4}$ NO. фиг: 43.

IV.

О РАЗНЫХЪ КОМПАСАХЪ И О УПОТРЕБЛЕНIИ ОНЫХЪ.

49. Компасы, по которымъ на морѣ во всѣ желаемые стороны корабль управляютъ, называются путевыя или корабельные. Содержатся они на кораблѣ въ чуланчикѣ, называемомъ Нактоусѣ, которыя для нихъ особливо ставятся у румпельнаго колеса, поперегъ корабля, или перпендикулярно длинѣ киля. Ящики сихъ компасовъ дѣлаются совершенно квадратные, дабы смотря только на бумажной кругъ, какъ онъ въ рассужденїи сторонъ ящика или Нактоуса находится, а не на другїя предмѣты судна, какъ то на носъ или на мачты можно узнать, какимъ румбомъ корабль слѣдуетъ.

50. Есть еще другїя компасы употребляемыя для познанїя, на какїя румбы отъ усмотрителя нѣкоторыя

вдали видимые вѣщи стоятъ, и по тому называются фиг: 44. они пель-компасы, такой компасъ 44 фигура позуетъ. При ономъ есть двѣ мишени A и B, сквозь которыя смотрятъ на тѣ мѣста, которыхъ понадобится знать, на какія они румбы лѣжатъ. Сей инструментъ подверженъ великой неспособности: ибо при употребленіи онаго на морѣ всегда надобно быть двумъ смотрителямъ, а буде на землѣ, то и одинъ смотря на нѣкоторой предмѣтъ сквозь мишени A, B, можетъ изподоволь примѣтить по компасу и положеніе линѣи AB; но на морѣ для непрерывнаго движенія корабля учинить того невозможно: понеже необходимо требуется, что когда одинъ смотритъ сквозь мишени, другой бы тогда наблюдалъ по компасу положеніе линѣи AB; а сіе дѣло не только трудно но и точности отъ него ожидать неможно: ибо часто случается, что одинъ въ мишени, а другой на компасѣ смотря, въ другъ свои примѣчанія учинить не могутъ.

51. Но чтобъ во время наблюденія не было помешательства первому зрителю, то другой можетъ примѣчать, не положеніе линѣи AB, но нитки, которая на компасѣ отъ D на E перпендикулярно линѣѣ AB протянута, напримѣръ: когда примѣчается, сколь далѣко отъ компаснаго Оста солнцѣ восходитъ, тогда другой обсерваторъ смотритъ

ритъ, на сколько градусовъ нитка DE отъ Норда или Зюйда отстоитъ. И по тому когда солнце прямо на Остъ взойдетъ, тогда компасная линѣя Норда и Зюйда точно будетъ сходна съ ниткою DE; а ежели компасной Остъ усмотрится въ 10 ти или 12 ти градусахъ отъ солнца, тогда и лилѣйной цвѣтокъ или Нордъ на столько же отъ нитки DE удалится. И такъ ежели случится линѣю AB на какой нибудь предмѣтъ наводить, чтобъ познать, подъ какимъ оной угломъ отъ Оста или отъ Веста отстоитъ, то хотя другой зритель и въ состоянїи усмотрѣть, на сколько градусовъ нить DE отъ линѣи Норда и Зюйда лѣжитъ, однако во время движенїя корабля трудно ему, для точнаго наблюденїя, согласиться съ первымъ зрителемъ.

ОПИСАНЇЕ НОВАГО ПЕЛЬ-КОМПАСА.

52. „ Мнѣ кажется, что лутче пель компасы „ инымъ образомъ дѣлать, какой мною на 45 и 46 фиг: 45
„ фигурахъ изображенъ. У котораго внутренїй ящикъ и 46.
„ ABDE, также квадратной; но покрытъ двумя, или „ четырьмя стеклами, которые надъ ящикомъ на „ подобїе кровли стоятъ, и свинцомъ съ замаскою „ связаны. Поперегъ сея стекляныя кровельки „ протянута нить AFB, прямо отъ точки A до „ точки B, и точно надъ центромъ бумажнаго „ круга C. Сверьхъ того у литеры A, имѣется не „ большое зеркальцо AH, наклонное къ горизонту

„ на 30 или на 40 градусовъ, которое отъ части,
„ изъ внутреннаго ящика, прорезомъ выпущено, наб-
„ людая притомъ, что бы сїе зеркальцо почти
„ касалось краю бумажнаго крушка, и въ другїя
„ двѣ стороны не было наклонно.

53. „ А для признанїя, въ надлежащемъ ли зер-
„ кальцо положенїи стоитъ, то надобно стать отъ
„ него по другую сторону компаса и смотреть однимъ
„ глазомъ, закрываетъ ли нитка свое изображенїе
„ въ зеркалѣ, проходя чрезъ цѣнтръ бумажнаго
„ круга. Положенїе зеркала помощїю нѣкоторыхъ
„ винтовъ поправлять весьма не трудно, ежели оно
„ какимъ случаемъ на морѣ повредится. Напослѣ-
„ докъ для охраненїя стрѣлки потребно, что бы въ
„ которомъ ни есть мѣстѣ, на внутренней сторонѣ
„ ящика, придѣлана была не большая мѣдная пру-
„ жина, которая бы концомъ стояла блиско надъ
„ шляпкою C, дабы отъ сильнаго колебанїя корабля,
„ бумажной кругъ компаса, со шпильки скочить
„ не могъ.

54. „ Употреблять же сей компасъ весьма способ-
„ но. Ежели понадобится по оному узнать, на ка-
„ комъ румбѣ компаса солнце видимое въ какой ни-
„ будь высотѣ находится, то должно поставить
„ компасъ, по пристойности на какую нибудь мяхкую

вѣщъ

„ вѣщъ, и обратя ево къ солнцу такимъ образомъ,
„ что бы тѣнь отъ нитки FB, пала на самой
„ центръ компаса, и смотреть, на какой она румбъ
„ отъ C къ B лежитъ, на томъ же тогда и солнце.
„ А ежели оно въ горизонтѣ и не дѣлаетъ тѣни,
„ или когда надобно знать румбъ, на которой
„ виденъ вдали корабль или какой мысъ, въ такихъ
„ случаяхъ должно поставя компасъ смотреть ту
„ видимую вѣщь въ зеркалѣ, разсѣкая изображенïе
„ оныя нитью FB, и тогда однимъ взоромъ окажется
„ на бумажномъ кругѣ у точки H число градусовъ,
„ или румбъ сея точки, которому противной по-
„ кажетъ, на какой отъ компаса предмѣтъ лѣ-
„ житъ. Напримѣръ: ежели точка H придетъ на
„ SSW, то предмѣтъ будетъ на NNO, или N.
„ 22. град: 30. мин: къ O.

СПОСОБЪ КАКЪ ПО ПЕЛЬ КОМПАСУ УГОЛЪ МѢЖДУ КИЛЯ И ПОДЛИННАГО ПУТИ КОРАБЛЯ ИЗМѢРЯТЬ.

55. По сему же исправному пель компасу можно узнавать, по какому подлинно румбу корабль слѣдуетъ, или то, на сколько градусовъ линѣя киля, или длина корабля отъ истиннаго пути склоняется. Компасы въ Нактоусѣ стоящïя показываютъ только, какому румбу длина киля соотвѣтствуетъ; но когда

 вѣтеръ

вѣтеръ не совсемъ есть попутной и парусы косо поставлены, тогда онымъ корабль склоняемъ бываетъ въ сторону, и въ своемъ движенiи не прямо по протяженiю киля слѣдуетъ. Сiе склоненiе или уголъ между подлиннымъ путемъ корабля и длиною киля имянуется дрейфъ корабля. Сей уголъ бываетъ иногда больше 20 ти и 25 ти градусовъ, то есть, что корабль вмѣсто шествiя по продолженiю своего киля, слѣдуетъ инымъ путемъ, и въ ту сторону отъ киля, на показанное число градусовъ, въ которую вѣтеръ вѣетъ, что познавается такъ: ибо корабль плывя по морю сильно разсѣкаетъ воду, и тѣмъ позади себя оставляетъ слѣдъ на подобiе струи, которая долгое время бываетъ примѣтна, того ради сiю струю можно за правой путь корабля признавать, и по пель компасу примѣчать, на какой она румбъ видится.

фиг: 47 56. Для лучшаго понятiя о дрейфѣ пусть AB (фиг: 47.) представляетъ корабль, корму его литера A, а носъ B, и парусъ ED, къ длинѣ киля не перпендикулярно, но косо поставленъ, дабы могъ пристойной вѣтръ получить, которой дѣйствуетъ на него со стороны по линѣѣ VC, тогда корабль посредствомъ паруса прямо по килю, и въ сторону движется, и будетъ его путь по линѣѣ CF, которая съ путемъ вѣтра дѣлаетъ острой уголъ BCF, равной углу GCA, и оба дрейфъ значатъ. Но понеже

неже корабль весьма способнѣе носомъ, нежели бокомъ воду разсѣкать можетъ, и для того отъ сопротивленія того мѣста воды одержимъ бываетъ, на которомъ его бокъ, какъ опершись находится: и тогда представляя свой носъ вѣтру, самъ къ вѣтру восходитъ, подобно боту, которой на широкой рѣкѣ въ кось противъ теченія идетъ. Полезнѣе бы всего было, естьли бы корабль со всемъ воду бокомъ не раздѣлялъ, и ни какому дрейфу подверженъ не былъ. Сіе бы дѣйствительно учинилось, ежели бы можно у кораблей носы чрезвычайно острые дѣлать. А понеже нельзя того миновать, что бы не было у кораблей дрейфу, то надлежитъ по пель компасу примѣчать величину склоненія или угла BCF; по тому что струя CG, которая на водѣ позади корабля остается, всегда съ путемъ его CF, въ одной прямой линѣѣ находится. Фиг: 47.

V.

О СКЛОНЕНІИ КОМПАСА.

57. Къ познанію подлиннаго пути корабля, еще потребно всегда и вездѣ знать о склоненіи компаса или о погрѣшности его стрѣлки, которая, вмѣсто точнаго показанія Норда и Зюйда и протчихъ румбовъ, значитъ иныя, много либо мало съ тѣми несходныя

несходныя стороны, по разнымъ мѣстамъ земли, въ которыхъ быть случится. Сїе склоненїе компаса въ нѣкоторыхъ мѣстахъ бываетъ очень велико. На голландскихъ берегахъ онаго отъ 18 до 20 градусовъ, а у гудсонскаго залива въ сѣверной Америкѣ почти въ двое того больше примѣчено.

58. Ежели сѣверной конецъ компасной стрѣлки отъ меридїана на нѣсколько градусовъ къ востоку отстоитъ, тогда склоненїе называется восточное, а буде къ западу, то западное. Но какъ сїе склоненїе на одномъ мѣстѣ по всѣмъ компасамъ бываетъ одинакое; слѣдственно оное отъ общей причины зависитъ, и безъ сумненїя отъ того, что полюсы земли, за магнитъ признаваемой, не сходны съ тѣми подлинными земными полюсами, которые точно въ 90 градусахъ отъ Екватора отстоятъ. Притомъ же склоненїе компаса почти во всѣхъ мѣстахъ земли по всягодно убавляется, либо прибавляется, и чрезъ то догадываются, что и магнитныя земныя полюсы такойже перемѣнѣ подвержены.

59. Знаючи склоненїе компаса, румбы онаго поправлять уже не трудно и сея погрѣшности миновать, напримѣръ: ежели слѣдуемъ по компасу на Нордъ, имѣющемъ склоненїя 11 15 къ востоку, то явно, что путь нашъ не по меридїану, но на NTO лежитъ

лежитъ, а по тому и другїе восточные румбы компаса отъ истиннаго Норда удалятся, а къ подлинному Зюйду приближатся. И такъ вмѣсто румба по компасу NO, будетъ истинной румбъ NOTO, а вмѣсто Оста придетъ OTS; но съ западными румбами совсемъ противное тому дѣлается. Компасные той стороны румбы на столькоже подвинутся къ истинному Норду, а отъ Зюйда удалятся. И такъ слѣдуя по такому компасу на W, надобно за подлинной румбъ признавать WTN, а желая плыть на NW, должно править корабль по компасу на NWTN.

60. Ежели бы склоненїе компаса на всякомъ мѣстѣ было не премѣнное, и естьлибы внутри земли непрестанно новыхъ перемѣнъ не происходило, отъ которыхъ магнитные ея полюсы свое положенїе перемѣняютъ, то можно бы подражать многимъ мореплавателямъ, которые въ семъ дѣлѣ только на старинныя журналы или записки полагаются. Весьма опасно такимъ мнѣнїямъ послѣдовать. Не безъизвѣстно о бѣдственныхъ приключенїяхъ, какїя въ аглинскомъ каналѣ съ мореплавателями случались, кои по несчастїю думали, что склоненїе компаса черезъ 20, или 30 лѣтъ не перемѣнилось; а оно на берегахъ Францїи отъ 18 до 20 минутъ чрезъ годъ къ западу прибавляется, и тамъ онаго до 17ти градусовъ бываетъ. Но сїя перемѣна склоненїя есть непорядочна; иногда

 стрелка

стрѣлка назадъ отходитъ и не вездѣ одинакимъ порядкомъ перемѣняется. Въ южной Америкѣ склоненїе компаса восточное, и тамъ сїя перемѣна весьма есть меньше здѣшней: и такъ изъ сего довольно явствуетъ, что неминуемо вездѣ и всегда о повѣренїи компасовъ надлежитъ стараться.

СПОСОБЫ, КАКЪ НАХОДИТЬ СКЛОНЕНІЕ КОМПАСА.

61. Многїе есть способы, какъ сыскивать склоненїе компаса, и всѣ они состоятъ въ сравненїи по нѣкоторымъ обстоятельствамъ компасныхъ румбовъ, съ подлиннымъ положенїемъ странъ мира или горизонта, изъ которыхъ слѣдуетъ.

62. СПОСОБЪ ПЕРЬВОЙ. хотя полярная звѣзда, о которой въ No 5 мъ сея книги сказано, около сѣвернаго полюса весьма малой кругъ описываетъ, и по немногу отъ меридїана на право и налѣво отходитъ, однако она подважды въ сутки черезъ него переходитъ, и въ оныя моменты прямо на подлинной Нордъ видится. И такъ надобно только наблюдать, когда она прямо надъ полюсомъ, или подъ полюсомъ бываетъ, и смотрѣть тогда по компасу, прямоли сѣверной конецъ стрѣлки противъ ея стоитъ. Для сего можно употреблять компасъ въ фигурахъ

45 и 46 представленной. Ежели сѣверной конецъ стрѣлки не прямо на ту звѣзду, но отъ нея на несколько градусовъ къ востоку или къ западу станетъ, тогда то число градусовъ будетъ склоненїе компаса восточное, или западное. Время, въ которое по полярной звѣздѣ должно искать склоненїе компаса, узнать нетрудно: ибо сїя звѣзда въ нынѣшнемъ вѣку состоитъ мѣжду сѣвернаго полюса и другой свѣтлой звѣзды, мореплавателямъ подъ именемъ кассїопейной груди довольно извѣстной. И такъ, ежели полярная звѣзда усмотрится надъ сею звѣздою, тогда находится она сама выше полюса; а подъ звѣздою бываетъ ниже полюса, и оба сїи моментa бытїя полярной звѣзды на меридїанѣ можно узнать по отвѣсу, примѣчая обѣ ли оныя звѣзды противъ нитки отвѣса кажутся.

63. СПОСОБЪ ВТОРОЙ. склоненїе компаса можно еще находить по двумъ соотвѣтственнымъ обсервацїямъ солнца, изъ коихъ одна до полудни, а другая послѣ полудни учинены. Сїе наблюденїе требуетъ двухъ обсерваторовъ, и за неимѣнїемъ лучшаго инструмента можно употребить показанной чрезъ фигуру 3 ю. Одинъ изъ нихъ долженъ по утру, въ которомъ ни есть часу, смотреть расстоянїе солнца отъ зенифа, а другой въ тоже самое время примѣчать по пель компасу, какъ солнце въ рассужденїи компасной стрѣлки, указующей линѣю Сѣвера и Юга находится.

64. ПослѢ того должно ожидать, какЪ солнце прошедЪ меридїанЪ придетЪ кЪ тому же разстоянїю отЪ зенифа, какое поутру усмотрено. И тогда одному смотреть, какЪ солнце понижаясь на то разстоянїе придетЪ, а другому вЪ тотЪ же моментЪ по компасу примѢтить, на какомЪ оно румбѢ будетЪ. По окончанїи сего, ежели окажется что солнце пополудни на столько же отстоитЪ отЪ компаснаго меридїана, на сколько вЪ другую сторону поутру, то сїе есть признакЪ, что компасЪ не имѢетЪ склоненїя, и СѢверЪ и ЮгЪ прямо показываетЪ. А ежели оныя разстоянїи солнца не равны, то компасЪ имѢетЪ склоненїе, и оное равно половинѢ разности между оныхЪ разстоянїи.

65. Ежели напримѢрЪ: солнце поутру примѢчено по компасу на S O, или вЪ 45 градусовЪ отЪ Зюйда кЪ Осту; а по полудни оно находилось вЪ такомЪ же разстоянїи отЪ зенифа, вЪ какомЪ поутру; но вЪ западной сторонѢ усмотрено на S W; то есть вЪ 45 градусовЪ отЪ Зюйда кЪ Весту, слѢдственно компасная стрѢлка прямо по меридїану стоитЪ, и компасЪ склоненїя не имѢетЪ.

66. Но ежели бы вмѢсто 45 градусовЪ примѢченнаго разстоянїя по полудни нашлось 55 градусовЪ, тогда разности будетЪ 10 градусовЪ, а склоненїе

ком-

компаса 5 градусовъ западное: по тому что когда конецъ стрѣлки не придетъ на средину дуги, опредѣленной по двумъ обсервацїямъ, тогда оной на столько же по одной обсервацїи за средину перейдетъ, сколько по другой не дойдетъ, или одно примѣченное по компасу разстоянїе, тѣмъ есть мѣньше подлиннаго, чемъ другое больше; того ради надлѣжитъ за склоненїе компаса брать половину разности мѣжду оныхъ расстоянїи. Въ семъ примѣрѣ сысканное склоненїе компаса есть западное, по тому что компасной Зюйдъ поутру былъ ближе къ солнцу, нежели по полудни, и отъ того оной Зюйдъ больше подвинулся къ подлинному востоку, а Нордъ къ западу.

67. СПОСОБЪ ТРЕТIИ: Склоненїе компаса на морѣ больше по восхожденїямъ и захожденїямъ солнца изобретаютъ; однако предпочитая обсервацїю захожденїя, для того, что къ оной можно заблаговремяннѣе прїуготовиться. Сперьва надлежитъ по вычисленїю, сыскать, (о чемъ послѣ будетъ показано) въ какомъ расстоянїи солнце взойдетъ или зайдетъ отъ подлинной точки востока, или запада; а по томъ смотреть по утру или въ вѣчеру по пель компасу, подлинно ли солнце въ такомъ расстоянїи отъ компаснаго Оста взойдетъ, или отъ Веста зайдетъ, какъ по вычисленїю найдено. По сему способу одной

 обсерва-

обсерваціи довольно, и мореплаватель употребя цель компасъ фигуры 46, одинъ безъ помощника оную учинить въ состояніи.

68. Разстояніе, въ какомъ солнце или звѣзда отъ точки подлиннаго востока или запада восходитъ, или заходитъ амплитудъ называется. Амплитуды, бываютъ восточные или западные, въ разсужденіи восхожденія или захожденія свѣтила. Разстояніе его при восхожденіи отъ истиннаго Оста имянуется амплитудъ восточной, а растояніе въ какомъ оное отъ подлиннаго Веста заходитъ, называется амплитудъ западной. Въ прочемъ ежели сысканной по вычисленію амплитудъ явится во всемъ сходенъ съ усмотреннымъ по компасу, тогда оной компасъ не имѣетъ склоненія, а когда оные два амплитуда, между собою не сходны, тогда компасъ признавать должно за не исправной.

69. Положимъ на примѣръ: что солнце по вычисленію должно заходить въ 10 ти градусахъ, отъ истиннаго Веста къ Норду, а дѣйствительно оное зашло только въ 8 ми градусахъ отъ компаснаго Веста къ Норду. Изъ сего явствуетъ, что компасъ имѣетъ склоненіе 2 градуса, и при томъ восточное, для того что компасной Нордъ на 2 градуса отъ истиннаго къ Осту отстоитъ; но о семъ въ главѣ седьмой, книги четвертой, пространнѣе истолковано.

70-

70. На конецъ, сыскавъ склоненіе компаса, уже не остается больше въ его дѣйствіи сумнѣваться, и можно по оному всегда познавать, какимъ подлинно румбомъ корабль слѣдуетъ. Но въ мореплаваніи сего знанія для счисленія корабельнаго пути не довольно, а надобно еще о скорости его хода знать, и какимъ образомъ переплытой путь измѣрять, того ради о семъ въ слѣдующей главѣ предлагаемъ.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О СПОСОБѢ, КАКИМЪ ОБРАЗОМЪ СКОРОСТЬ КОРАБЕЛЬНАГО ХОДУ И ПЕРЕПЛЫТОЙ ПУТЬ, ПОСРЕДСТВОМЪ ЛАГА, ПОЗНАВАТЬ.

I.

71. Всѣ способы для измѣренія корабельной скорости, по нынѣ употребляемые, съ основаніемъ лага не разнятся. Меціусъ, какъ думаю, первой о семъ инструментѣ описаніе издалъ; хотя онъ въ своихъ сочиненіяхъ, напечатанныхъ 1631 году, о томъ, какъ уже издавна употребляемомъ средствѣ объявляетъ. Лагъ есть малой кусокъ дерева къ тонкой долгой веревкѣ, (линь называемой) привязанной. Сей лагъ бросаютъ съ кормы въ подвѣтренную

сторону въ море, и отъ него, какъ отъ не подвижнаго пункта, о скорости корабельнаго хода разсуждаютъ, смотря сколько въ извѣстное время линя съ корабля сойдетъ. Понеже линь выпускается по мѣрѣ движенія корабля съ тѣмъ, чтобъ лагъ въ морѣ неподвижнымъ оставить; и потому сколь много во время мѣтанія лага сойдетъ веревки съ корабля, столько и разстоянія кораблемъ въ то время переплытаго считаютъ. Зная разстояніе, переплытое въ какое нибудь извѣстное время, можно по пропорціи узнать сколько онъ перейдетъ въ целой часъ, или въ сутки, или какъ долго сила вѣтра не перемѣнится и другія обстоятельства, кораблю одною скоростію плыть не попрепятствуютъ.

72. Лагъ обыкновенно дѣлается изъ куска дерева наподобіе треугольника исосцеля, котораго высота бываетъ до 7 дюймовъ, а къ нижней или короткой его сторонѣ прикрепляютъ столько свинцу, чтобы лагъ почти весь въ воду погрузъ и своею плоскостью перпендикулярно горизонту стоялъ. Сіе положеніе требуется для того, чтобы лагъ былъ остойчивѣе на одномъ мѣстѣ, и отъ вѣтра въ прикрытіи находился. Конецъ линя раздѣленъ на два короткія кончика, изъ оныхъ одинъ укрепленъ къ верхушкѣ лага, а на другомъ привязанъ деревянной гвоздикъ, которой втыкается, въ срѣдину короткой стороны лага, и оной гвоздикъ съ концомъ, когда

линь

линь сильно потянется, изъ скважины выходитъ, и тогда способнѣе лагъ плашмя по водѣ на корабль тащить можно.

73. Помянутой гвоздикъ въ нижней край лага втыкать неудобно, для того, что иногда случится очень въ кось либо въ другъ тянуть линь, тогда гвоздикъ не скоро выскакиваетъ и отъ того линь рвется; но надобно укрепить къ нижнему краю лага кончикъ веревки съ деревянною трубочкою, и въ оную тотъ гвоздикъ вкладывать, дабы онъ и та трубочка, или кусокъ деревца съ дыркою, во всякомъ притяганїи лага на корабль, въ доль ихъ чинимомъ свободнѣе расходились. По окончанїи дѣйствїя лагомъ надобно тянуть его на корабль сперва полегоньку, наблюдая, чтобъ прежде деревянной гвоздикъ изъ той скважины выдернуть и лагъ за одинъ острой уголокъ на кораль притягивать было можно.

74. Всѣ помянутое расположенїе, то есть пушло и свинецъ при лагѣ суть причиною, что онъ во время дѣйствїя стоя прямо въ морѣ поставляетъ противъ воды свою большую поверьхность, и лучше свое стоянїе сохранитъ. Время дѣйствїя лагомъ обыкновенно полминуты или 30 секундъ продолжается, и въ началѣ оного шпурманъ долженъ на лагъ непрестанно смотреть, и по тому линь порядочнѣе на воду спускать, дабы онъ умѣрен-

умѣренно могъ вытягиваться. Сей линь навитъ бываетъ на вьюшкѣ, которую во время дѣйствія по мѣрѣ корабельнаго хода скоряе и тише вертеть должно. Время полуминуты или 30 ти секундъ, въ которое сіе дѣйствіе продолжается, считаютъ не съ того момента, какъ лагъ въ море бросятъ, но когда уже онъ отъ кормы почти съ длину корабля отойдетъ и совсемъ выйдетъ изъ той сильно вертящейся воды, которая позади кормы на подобіе долгой струи остается и отъ части за кораблемъ слѣдуетъ: и для того сію длину отъ лага на линѣ особливымъ значкомъ замѣчаютъ, которой, какъ скоро по спускѣ лага на море въ руку придетъ, тогда начинаютъ счетъ 30 ти секундъ, и въ то самое время полуминутную песочную склянку оборачиваютъ.

75. Линь отъ того значка раздѣленъ на многія равныя части, которые вплѣтенными въ него узелками замѣчаются, дабы по онымъ, и въ ночную тѣмноту выпущенное число частей можно ощупомъ узнавать. Первая часть отъ значка замѣчена однимъ узломъ, въ концѣ двухъ частей есть два узла, въ концѣ третьей три узла, и такъ далѣе: и по тому тѣ части просто узлами называются, изъ которыхъ всякая равна 120 й части одной трети морской французской лиги или цѣлой итал: милѣ, согласно съ полминутою времени, что дѣлаетъ точно 120 ю же часть

цѣла-

цѣлаго часа. И тако сколько узловъ перейдетъ корабль въ полминуты часа, столько бываетъ и цѣлыхъ минутъ земнаго градуса, или столько третей морской лиги въ часъ ево ходу. Напримѣръ: ежели скорости корабля есть одинъ или два узла въ полминуты, тогда онъ въ цѣлой часъ переплыветъ во сто дватцать разъ того больше, то есть одну или двѣ трети лиги; а когда спустится линя въ полминуты 9, или 10 узловъ, тогда извѣстно, что въ цѣлой часъ 3 или $3\frac{1}{3}$ лиги перейдетъ, а италїанскихъ 9 или 10 миль въ одинъ же часъ.

76. Преждѣ сего (No 31.) уставлена трѣть морской лиги или италїанская миля въ 950 тойзовъ парижскихъ, то есть въ 5700 футовъ. И такъ ежели взять изъ того 120 ю часть, то будетъ оная въ $47\frac{1}{2}$ парижскихъ футъ или аглинскихъ $50\frac{3}{5}$ фута: слѣдственно и линь лага надобно раздѣлять узлами, точно противъ оной длины одинъ отъ другова то есть расстоянїе мѣжду узлами ни долѣ ни короче $50\frac{3}{5}$ футъ полагать; дабы можно счислять переплытой путь кораблемъ италїанскими милями, или третьми одной лиги, а на время дѣйствїя лагомъ употреблять только полминуты или 30 секундъ: по тому что всякое иное между узлами расстоянїе не можетъ соотвѣтствовать ни величинѣ земнаго градуса, ниже точному мѣдленїю полминуты часа,

 кото-

которое произведено отъ числа часовъ въ суткахъ и отъ 60 минутъ во всякомъ часѣ содержимыхъ. Въ первой книгѣ (No 76.) показано, какимъ образомъ дѣлать простой пендулъ или маѣтникъ, махами своими точно секунды часа показующей. И такъ на морѣ, хотя не всегда, однако въ пристойныя случаи тѣмъ пендуломъ полуминутныя песочныя склянки временно повѣрять можно.

II.

О НЕСОВЕРШЕНСТВѢ ВЫШЕ ОПИСАННАГО ЛАГА И О ИСПРАВЛЕНІИ ОНАГО.

77. Хотя къ составленію вышепомянутаго лага и лучшее средство употреблено; однако сей инструментъ нѣкое особливое токмо движеніе корабля, въ рассужденіи моря показываетъ; по тому что лагъ во время дѣйствія на всякомъ мѣстѣ почитаютъ за совершенно не подвижную вѣщь, несмотря что когда есть тѣченіе моря въ какую нибудь сторону, тогда обоное движеніе и лагу и ходу корабля сообщается. Итако симъ инструментомъ можно познавать только разность между скорости корабельнаго ходу и теченія моря, ежели оба ихъ движенія будутъ въ одну сторону; когда же одно другому суть противны, тогда сумма ихъ скоростей, а не подлинная скорость корабля находится.

78.

78. По многимъ надежнымъ наблюденіямъ извѣстно, что море въ жаркомъ поясѣ течетъ къ заподу и оное по срѣдинѣ Океана больше 6 ти итал: миль въ сутки переходитъ. И такъ ежели въ такихъ мѣстахъ случится плыть на Вестъ, гдѣ не прерывное теченіе есть на Вестъ же, и скорость корабля по обыкновенному лагу искать, тогда не употребя не довѣдомаго движенія лага отъ теченія моря, найдется только та скорость корабля, чемъ оная превосходитъ скорость теченія моря. А когда пойдемъ тамъ на Остъ, то есть противъ теченія, тогда получимъ скорость своего корабля гораздо больше, нежели какова она подлинно есть: по тому что къ истинной скорости корабля прибавляется еще скорость теченія моря, которою лагъ отъ корабля относится.

79. Видалъ я такихъ мореплавателей, которые не знавъ о теченіи океанскихъ водъ въ жаркомъ поясѣ, иногда раздѣленіе своего лаг-линя, либо мѣдленіе песочной склянки перемѣняли. Когда они плыли изъ Европы къ американскимъ островамъ, и мѣру между узловъ въ 50 $\frac{1}{5}$ фута полагали, какой подлинно быть должно, то всегда имъ случалось, землю прежде ихъ чаянія видеть; тогда они думая, что развязаніе ихъ лаг-линя было не вѣрно, и растояніе между узловъ очень велико, убавляли оное,

 дабы

дабы въ полминуты больше узловъ выходило, и тѣмъ переплытое число миль по больше учинилось. Сіе поправленіе приводило ихъ въ великую погрѣшность, незная того, что надлежало къ движенію корабля отъ силы вѣтра, приложить не довѣдомое имъ теченіе моря, кое большую скорость кораблю и движеніе лагу причиняло, теченіе котораго, какъ выше сказано, тамъ больше 6 ти миль въ сутки бываетъ. По возвращеніи ихъ изъ Америки уже сего несходства въ счисленіи не имѣли, по тому что всегда иною дорогою возвращались: ибо сперьва выходятъ скоро изъ жаркаго зона, правя корабль прямо на Нордъ; по томъ получа перемѣнныя вѣтры, принуждены бываютъ часто свой путь перемѣнять.

80. „ Для изъясненія тѣхъ обстоятельствъ
фиг: 48. „ положимъ, что AB, (фиг: 48.) значитъ скорость „ корабля, которую онъ отъ силы вѣтра въ полминуты „ имѣетъ, и что въ тоже время море перетѣчетъ отъ „ A къ C, по линѣѣ AC; тогда корабль будучи под- „ верженъ двумъ движеніямъ не можетъ плыть „ по линѣѣ AB, по тому что теченіе слѣдующее „ паралельно линѣѣ AC, ему въ томъ препят- „ ствуетъ; не пойдетъ же и по одной линѣѣ съ тѣче- „ ніемъ, для того что вѣтеръ гонитъ его по линѣѣ „ AB. А чтобы опредѣлить подлинной путь корабля, „ то надобно начертить паралеллограмъ ABGC, и про-

вестъ

„ весть дїогональ AG, тогда корабль отшедъ отъ „ точки A, пойдетъ по линѣѣ AG, и придетъ къ „ точкамъ K, L, G, въ тоже время, въ какое можетъ „ дойти до точекъ E, F, B одною силою вѣтра „ безъ теченїя; а теченїе моря тогда отъ точки A „ дойдетъ до точекъ H, I, и C.

81. „ И такъ ежели случится тогда „ мѣрять лагомъ скорость корабельнаго хода, то „ оной лагъ, вмѣсто того, чтобы стоялъ въ водѣ „ неподвижно, пойдетъ вмѣстѣ съ теченїемъ воды, „ и переплыветъ разстоянїе AC, и въ точки H, I, C „ придетъ въ тѣже мгновенїи, въ какїя корабль до „ точекъ K, L, G, дойдетъ.

82. „ При томъ же линь будетъ протягаться „ по линѣямъ HK, IL, CG, а на кораблѣ подумаютъ, „ что оной во время дѣйствїя на одномъ мѣстѣ „ остается; по тому что въ разсужденїи корабля „ тоже всегда имѣетъ положенїе и на одинъ румбъ „ видится. Слѣдъже позади корабля видимой пе- „ рейдетъ теченїемъ отъ EA, на линѣю KH, бу- „ де корабль дойдетъ къ точкѣ K; а когда онъ „ до точки L, дойдетъ, тогда слѣдъ его AF при- „ детъ на линѣю IL, потомъ слѣдъ будетъ на ли- „ нѣѣ GC, ежели корабль доплыветъ до мѣста G. Но на „ кораблѣ о сей струѣ, такъ же и о лагѣ, подума-

ютъ

„ютъ, что они суть не подвижны; хотя лагъ дѣйстви-
„тельно перейдетъ отъ A, до C: и напослѣдокъ
„длину линя CG почтутъ за путь корабля, не-
„знавъ, что подлинной его ходъ по линѣѣ AG
„простирается.

83. „Изъ предписаннаго явствуетъ, что по разному „положенію линѣй AC тѣченія, въ рассужденіи на-„чальнаго пути корабля AB, діогональ AG показующей „дѣйствителвной переходъ корабля, можетъ длин-„нѣе и короче быть. Уголъ BAC, бываетъ тогда тупяе, „когда тѣченіе есть больше встрѣчное корабель-„ному пути AB, и уменьшая ходъ, подлинной путь „AG короче прежняго дѣлаетъ. Напротивъ того уголъ „BAC, бываетъ острымъ, когда тѣченіе прибавляетъ „ходъ кораблю, и соединяясь съ его ходомъ BA, силою „вѣтра произведеннымъ, подлинное расстояніе AG „увеличиваетъ. Много въ томъ не счасливы море-„плаватели, что выключая нѣкоторыя мѣста, гдѣ „могутъ для морскаго течения частыя примѣчаніи „чинить, во многихъ не извѣстно имъ ни о скорости „тѣченія, ниже о сторонахъ его стремленія; когда „нѣтъ тамъ ни какихъ окресностей, по которымъ „бы о томъ дознаться было можно. Хотя не все „индѣ движется, но все кажется въ движеніи, и „трудно всемъ видѣ распознать, въ какомъ что „состояніи подлинно находится.

84

84. „ Я думаю, что нѣтъ средства къ преодоленїю „ той трудности, когда тѣченїе морской воды очень „ глубоко простирается. Но ежели оное движенїе „ есть только наружное, и будѣ не углубляется „ больше какъ на 50 или 60 футъ, что обыкновенно „ быть долженствуетъ; по тому что многїя при- „ чины, которыя морскую воду въ движенїе при- „ водятъ, суть наружныя и только на ея поверьхность „ дѣйствуютъ; того ради нечто перемѣня въ строенїи „ лага можно будетъ по оному къ нашей пользѣ и въ мор- „ ской глубинѣ не подвижную точку находить.

85. „ Положимъ, что лагъ BAC, (фиг: 49.) „ вмѣсто имѣющагося въ нѣмъ куска свинцу, держитъ „ на веревочкѣ AG, привѣсъ GH, столь глубоко „ опущенной, что бы онъ совершенно въ тихо стоящей „ водѣ находился; тогда сей привѣсъ, будучи почти „ не подвиженъ, не допуститъ лага BAC, теченїю „ послѣдовать. Въ семъ поправленномъ лагѣ потреб- „ но, что бы веревка GA была одна съ веревкою „ AOE, которая отъ лага на корабль къ E протя- „ гается, и продевалась бы сквозь лагъ BAC, которой „ сверьху въ низъ проверченъ, и сысподи до поло- „ вины выточенъ, для того, что ежели по окончанїи „ дѣйствїя потянется лагъ на корабль, и какъ „ скоро кончикъ CD, съ лагомъ разлучится, тогда „ бы могъ привѣсъ GH въ полое мѣсто лага войти фиг: 49.

и съ нимъ

„ и съ нимъ вмѣстѣ на корабль притянутъ былъ. При „ мѣтаніи лага, надобно сей привѣсъ GH, на 40 „ или на 50 футовъ въ глубину опускать; но по- „ требно иногда и поглубже его погружать, для „ примѣчанія тоже ли изъ того слѣдствіе выходитъ.

86. „ Правда что надобно привѣсу чрезмѣрно „ великому быть, дабы лагъ BAC на морскомъ тѣ- „ ченіи совсемъ не подвиженъ былъ. Но по крайней „ мѣрѣ должно дѣлать оной привѣсъ GH какой ни есть „ извѣстной величины, чтобы можно между двумя „ поверьхностями (лага BAC и привѣса GH:) не- „ премѣнную пропорцію имѣть, и къ тому приводить, „ дабы лагъ всегда только вѣдомой части наружнаго „ теченія моря подверженъ былъ. Лагъ BAC „ надобно дѣлать конусомъ, на подобіе сахарной „ головы, у котораго стороны AB, AC, длиною „ на 6 дюймовъ, діаметръ основанія на 3 дюйма; „ привѣсъ же GH, надлежитъ составить изъ двухъ „ жестяныхъ равныхъ квадратовъ, которыхъ каждая „ сторона въ 9 дюймовъ и $8\frac{1}{2}$ линѣй, и оныя діо- „ гоналями пересѣкались бы перпендикулярно. Сей „ привѣсъ GH съ нѣкоторою при немъ малою тяжестію „ великую поверьхность представлять будетъ тихой „ водѣ, и чрезъ то лагъ только малую часть скорос- „ ти теченія моря на себя приметъ. Нетрудно „ и по опытамъ изслѣдовать, что оной не больше „ пятой части той скорости подверженъ будетъ.

87. ,, Слѣдственно простой лагъ, для сравненія
,, съ новымъ, всегда употреблять надлежитъ, кромѣ
,, мелководныхъ мѣстъ, и гдѣ можно опустить
,, привѣсъ GH, до самаго дна; тамъ новой лагъ
,, будетъ стоять, какъ на якорѣ, не перемѣняя сво-
,, его мѣста и истинной ходъ корабля показывать;
,, но на открытомъ морѣ необходимо надобно оба
,, лага употреблять, однако оными не чаще, какъ
,, обыкновенно надлежитъ дѣйствовать. Довольно
,, ежели оба оные попеременно чрезъ полчаса или
,, чрезъ часъ употреблены будутъ, смотря на сіе,
,, сколь часто перемѣняется быстрота корабельнаго
,, ходу. Въ такихъ случаяхъ простой лагъ всю
,, скорость теченія; а новой только пятую ся часть
,, будутъ показывать: и такъ по окончаніи дѣйствія
,, обоими лагами, надобно смотреть, сколько есть
,, разности мѣжду сысканныхъ по нимъ скоростей
,, корабля, которая равна будетъ четыремъ пяти-
,, намъ цѣлой скорости теченія: слѣдственно чет-
,, вертая часть сея разности будетъ поправлені-
,, емъ къ сысканной по новому лагу скорости.

88. ,, Положимъ напримѣръ, что по простому лагу,
,, въ часъ примѣчено 7 узловъ, а по новому 9 узловъ,
,, разность оныхъ есть 2 узла, которой четвертая
,, часть будетъ полъузла, что въономъ случаѣ
,, надлежитъ къ 9 ти приложить; а естьли бы по новому

 лагу

„ лагу нашлось меньше, то надлежалобы вычесть; и по „ сему подлинной ходъ корабля будетъ по 9 $\frac{1}{2}$ узла, „ то есть 3 $\frac{1}{6}$ лиги въ часъ. Хотя сїя сысканная ско- „ рость не самая та, какую корабль во время тѣхъ „ опытовъ имѣлъ, но посредственная: однако оная „ совершенно съ тѣми сравняется, какимъ въ самые „ тѣ времена быть должно.

89. „ По сему же способу можно находить и „ румбъ теченїя, начертя только фигуру или вы- „ числя треугольникъ, при чемъ и скорость кораб- „ ля найдется гораздо точнѣе предписанной, од- „ нако и ту въ практикѣ за подлинную признавать
фиг: 50. „ можно. На 50: фигурѣ линѣя AB показуетъ „ путь, по которому бы шелъ корабль, буде бы не „ было теченїя, она же значитъ и слѣдъ корабля, „ а линѣя AC есть теченїемъ перейденное рас- „ стоянїе въ то время, когда корабль силою вѣтра „ и тѣмъ теченїемъ дѣйствительно перешелъ дїо- „ гональ AG, паралеллограмма ABGC. При сихъ об- „ стоятельствахъ простой лагъ слѣдуетъ теченїю „ отъ A къ C, и линь ево лежитъ по линѣѣ GC; „ а новой будучи удерженъ своимъ привѣсомъ ви- „ сящимъ въ тихостоящей водѣ перейдетъ въ то время „ только расстоянїе AN, которое есть пятая „ часть теченїя AC, а линь его простирается по- „ линѣѣ NG.

90.

90. „Во время же дѣйствія лагами можно при-
„мѣтить по пель компасу, на какія румбы кото-
„рой линь отъ корабля лѣжитъ; и тогда разность
„обѣихъ румбовъ покажетъ величину угла CGN,
„а при томъ и стороны GC, GN будутъ извѣс-
„тны: ибо оныя изъявляютъ числа узловъ, по скольку
„которой лагъ отплылъ. И такъ слѣдуетъ только
„начертить цыркулемъ точную фигуру треугол-
„ника CGN; здѣлавъ сперьва уголъ G равенъ
„сысканному, а стороны GC, GN, во столько
„равныхъ частей отмѣтить, сколько узловъ по
„опытамъ явилось. Послѣ того надлежитъ взять
„четверть линѣи CN, и положить отъ N до A,
„тогда линѣя AC покажетъ скорость и путь те-
„ченія, а проведенная линѣя AG явитъ дѣйстви-
„тельную скорость и подлинной путь корабля.

91. „Уголъ CGN безъ сумненія можно брать
„за составленной отъ румбовъ веревокъ обоихъ лаговъ:
„ибо хотя вѣтеръ имъ и нарочитую кривизну при-
„чиняетъ, однако онъ на оба линя почти рав-
„но дѣйствуетъ. Притомъ въ самой практикѣ вмѣсто
„угла NGA можно четверьтью увеличить уголъ
„CGN, чтобъ имѣть уголъ CGA. Сыскавъ величину
„сего угла CGA, вѣдомо будетъ, чемъ надлѣжитъ
„поправить видимой путь CG, не по линю прос-
„таго лага, но по струѣ отъ корабля примѣченной,

 и мож-

„ и можно узнать по положенїю новаго лага, въ „ которую сторону то поправленїе учинить надлежитъ. Напримѣръ: ежели Нордъ есть въ верьху „ фигуры, и струя GC усмотрена съ корабля на „ SW, тогда видимой путь CG или AB будетъ „ на NO; и естьли уголъ CGN въ 4 градуса, то „ цѣлой уголъ CGA будетъ въ 5 градусовъ, ко„ торому отъ линѣи GC надобно быть къ Зюйду: „ для того что линь новаго лага GN въ туже сто„ рону лежитъ: слѣдственно линѣя GA будетъ „ на SW 5. градусовъ къ Зюйду; но понеже ко„ рабль идетъ отъ A къ G, того ради подлинной „ ево путь есть NO, 5, градусовъ къ Норду; „ противно Зюйдъ - Весту 5 градусовъ къ S.

III.

СПОСОБЪ, КАКЪ ОПРЕДѢЛЯТЬ СКОРОСТЬ КОРАБЛЯ, ПОСРЕДСТВОМЪ СИЛЫ ВОДЯНОЙ УПОРНОСТИ.

92. „ Скорость корабля можно рассуждать еще по у„ даренїю морской воды, на какую нибудь опредѣленной „ величины поверьхность. Хотя о семъ способѣ мно„ гїе математики писали, но я употребленїе „ онаго подробнѣе слѣдующимъ образомъ изъясняю. Еже„ ли съ корабля опустить въ морѣ до нѣкоторой глубины „ на веревкѣ пушечное ядро, или иной металической

совершен-

„ совершенно круглой шарѣ, тогда чемѣ быстрѣе пой-
„ детѣ корабль, тѣмѣ больше такой шарѣ получитѣ
„ отѣ воды упорности. Надлежитѣ чтобѣ шарѣ столь
„ глубоко погрузѣ, дабы не порядочному ударенїю
„ отѣ текущей воды подверженѣ не былѣ: ибо когда онѣ
„ до стоящей воды погруженѣ будетѣ, то все получае-
„ мое ударенїе будетѣ зависить токмо отѣ скоро-
„ сти корабля, какою онѣ за собою шарѣ влечетѣ.
„ Слѣдующая таблица показуетѣ скорости корабля
„ пропорцїональныя силамѣ упорности, какїя могутѣ
„ получить шары двухѣ разныхѣ величинѣ, одинѣ
„ на 6 дюймовѣ, а другой на цѣлой футѣ вѣ дїамет-
„ рахѣ. Скорости показаны вѣ морскихѣ лигахѣ сѣ ихѣ
„ десятинами, сколько оныхѣ корабль вѣ одинѣ часѣ пе-
„ реходитѣ. Напримѣрѣ: когда упорности шару одного
„ фута вѣ дїаметрѣ есть 42 ½ фунта, то вѣ таблицѣ
„ скорости корабля вѣ часѣ 2. 0, то есть точно 2
„ лиги; а ежели оной упорности 131 фунтѣ,
„ тогда корабль переплыветѣ 3. 5 лиги, то есть
„ 3 лиги и 5 десятинѣ, или 3 ½ лиги вѣ часѣ.

93. ТАБЛИЦА о силахѣ упорности воды отѣ разной скорости корабельнаго хода происходящихѣ.

упорнос-

упорнос· шару 6 ти дюйм· въ дïаметрѣ·	упорнос· шару 12 ти дюйм· въ дïаметрѣ·	скорости корабля	упорнос· шару 6 ти дюйм· въ дïаметрѣ·	упорнос· шару 12 ти дюйм· въ дïаметрѣ·	скорости корабля
фунты париж:	фунты париж:	лиги съ десятин.	фунты париж:	фунты париж:	лиги съ десятин:
$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{8}$	0. 1	18	72	2. 6
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	0. 2	$19\frac{1}{3}$	78	2. 7
$\frac{1}{4}$	1	0. 3	21	84	2. 8
$\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	0. 4	$22\frac{1}{2}$	90	2. 9
$\frac{3}{4}$	$2\frac{2}{3}$	0. 5	24	96	3. 0
1	4	0. 6	$25\frac{2}{3}$	103	3. 1
$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	0. 7	27	109	3. 2
$1\frac{3}{4}$	71	0. 8	29	116	3. 3
2	$8\frac{1}{2}$	0. 9	$30\frac{2}{3}$	124	3. 4
$2\frac{2}{3}$	$10\frac{1}{2}$	1. 0	$32\frac{2}{3}$	131	3. 5
3	13	1. 1	$34\frac{1}{2}$	139	3. 6
4	15	1. 2	$36\frac{1}{2}$	146	3. 7
$4\frac{1}{2}$	18	1. 3	38	153	3. 8
$5\frac{1}{4}$	21	1. 4	$40\frac{1}{2}$	162	3. 9
6	24	1. 5	$42\frac{1}{2}$	170	4. 0
7	27	1. 6	45	179	4. 1
$7\frac{2}{3}$	31	1. 7	47	188	4. 2
$8\frac{1}{2}$	$34\frac{1}{2}$	1. 8	49	197	4. 3
$9\frac{1}{2}$	38	1. 9	$51\frac{1}{3}$	206	4. 4
$10\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{2}$	2. 0	53	213	4. 5
12	47	2. 1	56	224	4. 6
13	$51\frac{1}{2}$	2. 2	$58\frac{1}{2}$	234	4. 7
14	56	2. 3	$60\frac{2}{3}$	244	4. 8
15	61	2. 4	63	254	4. 9
$16\frac{1}{2}$	66	2. 5	66	265	5. 0

94. „Вся трудность теперь остается въ томъ, „какимъ образомъ силу ударенія воды о шаръ „узнавать. Хотя можно на кораблѣ свѣсить всю „силу тяжести, какую веревка привязанная къ шару „содержитъ; но сія сила составлена изъ многихъ „иныхъ, которыя всѣ порознь раздѣлить надле„житъ. Ибо вода не только шаръ, но и привязан„ную къ нему веревку ударяетъ: сверьхъ того, „хотя шаръ гораздо больше имѣетъ тяжести не„жели веревка, однако и сія тяжесть уничтожать „не должно. Ежели верьхней конецъ веревки при„вязать на кораблѣ къ одному концу коромысла „вѣсковъ, или употребить на то римской безменъ „или кантарь тогда мѣры всѣхъ оныхъ силъ вкупѣ „соединенныхъ найдутся. Для лучшаго о семъ поня„тія, пусть будетъ шаръ Р (фиг: 51) погруженъ фиг: 51. „въ морѣ на 40 или на 50 футовъ до тихой воды, „тогда веревка СВА, содержавши шаръ во время „хода корабля должна изогнуться въ водѣ къ вѣрьху, „а надъ водою до корабля А внизъ: ибо тогда „шаръ раздѣляя воду самъ отъ нея горизонтально „отражается, и по своей тяжести книзу „стремится, и обѣ оныя силы (то есть упор„ность воды и тяжесть шара,) во общѣ дѣлаютъ „у С наклонное положеніе веревки. Вся погружен„ная часть ВС веревки упирается объ воду, и „отъ того нарочитой выгибъ дѣлаетъ; а въ В начи-

 начнетъ

„ наетъ гнуться внизъ, ради ничемъ не поддержи-
„ мой своей тягости.

95. „ Изъ всего того явствуетъ, что веревка
„ ABC, во всѣхъ своихъ точкахъ имѣетъ различ-
„ ныя кривизны, и всѣ ея части подвержены раз-
„ нымъ тяжестямъ и упорностямъ надъ водою.
„ Наклонность ея къ горизонту или къ отвѣсной
„ линѣе изслѣдовать весьма способно, и притомъ
„ свѣсить, какую силу тягости она въ верьху по
„ длинѣ своей сноситъ. Надлежитъ только блокомъ
„ перемѣнить ея протяженіе, дабы она къ коромыслу
„ вѣсковъ или кантаря была перпендикулярна. На
„ послѣдокъ тягость шара познавъ и веревки найдется
„ положа что не льзя ее привести въ равную
„ тяжесть съ морскою водою; отъ чего бы оста-
„ токъ дѣйствія гораздо простѣе учинился.

96. „ По томъ надлежитъ провѣсть прямую
фиг: 52 „ линѣю GM представляющую (фиг: 52.) гори-
„ зонтъ или ватерпасную линѣю, и GN ей пер-
„ пендикулярную показующую положеніе отвѣса, а
„ послѣ назначить линѣю GO, въ такомъ же на-
„ клоненіи къ тѣмъ двумъ линѣямъ, какое имѣетъ
„ веревка ABC при вступленіи на корабль въ A.
„ При томъ должно взять съ мастаба столько рав-
„ ныхъ частѣй, сколько въ тягости, ко-

торую

,, торую веревка сноситъ, есть фунтовъ вѣсомъ
,, найденныхъ, и положить на линѣю GO, а причемъ
,, можно, ежели угодно, здѣлать фигуру боками въ
,, двое или въ трое больше нежели какова здѣсь
,, для примѣру начерчена. Совершивъ прямоугольникъ
,, NGMO, надобно отмѣтить NQ равную тяже-
,, сти наружной части веревки (BA), и про-
,, весть QR, поралельно къ NO, или къ GM;
,, и такъ означенной дїогональ GR, покажетъ поло-
,, женїе въ B у поверьхности воды, и притомъ онъ-
,, же значитъ величину тягости, которую веревка
,, по своей длинѣ въ B сноситъ; но естьли веревка
,, съ морскою водою одной тяжести, то послѣ того
,, остается только взять линѣю GS, за тяжесть
,, шара въ водѣ, и провѣдя ST паралельно къ NO,
,, пересѣчь сїю линѣю дїогоналемъ GR въ точкѣ T;
,, тогда линѣя GT покажетъ положенїе веревки
,, въ C у самаго шара; а линѣя ST силу упорности
,, воды противъ шара: и такъ противъ содержанїя сея
,, линѣи ST въ вышепоказанной таблицѣ скорость
,, корабля искать надлежитъ..

97. ,, Для лучшаго о томъ изъясненїя положимъ,
,, что въ дѣйствїи употребленъ былъ шаръ въ дїаметрѣ
,, на футъ, и въ ономъ вѣсу въ водѣ 64. фунта,
,, потому что въ воздухѣ тянулъ съ лишкомъ 101
,, фунтъ, а въ морской водѣ потерялъ вѣсу 37 фунтовъ

 и

„ и что веревка есть одинакой тяжести съ водою, „ а часть ея A B, которая внѣ воды вѣситъ $\frac{1}{2}$ фунта, „ и дѣлаетъ уголъ съ линѣею отвѣса на 60 граду- „ совъ, а съ горизонтомъ на 30 градусовъ, и на „ конецъ полная тягость по вѣсамъ сыскана 80 „ фунтовъ. Сїе опредѣля спрашивается, сколь вели- „ ка есть упорность воды противъ шара.

фиг: 52. 98. „ Для рѣшенїя сего вопроса здѣлай пря- „ моугольникъ GNO, положа уголъ NGO въ 60 „ градусовъ; а на дїогональ GO, 80 равныхъ частѣй, „ то есть помянутое число фунтовъ; отъ GN „ отмѣть NQ половину части, на вѣсъ части AB „ веревки. И тогда GQ будетъ въ 39 $\frac{1}{2}$ части, а „ другой дїогональ GR около 79 $\frac{3}{4}$, которымъ пере- „ сѣки ST, въ точкѣ T, здѣлавъ сперьва GS въ „ 64 части длиною, которое число значитъ вѣсъ „ шара въ водѣ. Смѣряй по томъ линѣю TS, и оной „ найдется 47 $\frac{1}{2}$ частей. Сїе показуетъ, что упор- „ ности шару отъ воды есть 47 $\frac{1}{2}$ фунта, чему „ соотвѣтствуетъ въ таблицѣ скорость корабля „ 2. 1 лиги, то есть 2 лиги съ десятиною.

99. „ Ежели примѣтить по пелькомпасу, „ въ которую сторону во время сего опыта лежитъ „ веревка, то по сему можно узнать весьма исправ- „ нѣе нежели по другимъ способамъ, которымъ

румб-

„ румбомъ корабль слѣдуетъ. Но притомъ надобно наблюдать, что бы шаръ тогда до тихостоячей воды опущенъ былъ, о чемъ легко можно увѣриться, опуская его поглубже. Хотя упорность вѣсомъ на кораблѣ сысканная не будетъ одинакая, и положенїе веревки въ наклоненїи также разное здѣлается, однако дѣйствїе наконецъ всегда тотъ же треугольникъ GST произведетъ, ежели шаръ въ стоячей водѣ находится. Въ практикѣ для легчайшаго сочиненїя оныхъ треугольниковъ можно съ пользою употреблять морской инструментъ, которой по французски Quartier de Reduction, называется. Оной можетъ служить и къ познанїю наклоненїя веревки при вступленїи ея на корабль: ибо къ ниткѣ въ центрѣ сего инструмента укрепленной можно навязать гирьку и вмѣсто отвѣса употреблять.

100. „ Но есть ли тягость веревки въ водѣ не равна тяжести морской воды, то предписанной способъ не будетъ со всемъ исправной; и въ такомъ случаѣ надлежитъ нѣкоторое въ рѣшенїи приближенїе учинить. Потребно знать сколько тянетъ въ водѣ, не вся веревка, но только часть ея длины равная линѣе BF или DP, которая показуетъ глубину отъ поверьхности воды до шара. Но понеже въ 52 фигурѣ, линѣя GR, значи-

„ значитъ положенiе веревки у точки B, а линѣя „ GT положенiе ея у точки C. Того ради ежели „ изъ сихъ двухъ разныхъ наклоненей, взявъ сред-„ нее, сочинить прямоугольной треугольникъ, по-„ лагая ипотенузу за тяжесть части BC веревки „ въ водѣ, тогда бокъ сего треугольника стоящей „ по линѣѣ отвѣса покажетъ тяжесть веревки, „ естьли бы она длиною равна была линѣе DC „ или BF. По томъ надлежитъ вычесть сiю тя-„ жесть изъ DR, буде веревка тяжеле воды, либо „ приложить оную тяжесть къ GR, ежели ве-„ ревка лехче воды, и вмѣсто прежней линѣи GR, „ къ сочиненiю послѣдняго треугольника GST, „ можно употребить сысканную линѣю GA.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О СОЧИНЕНIИ МОРСКИХЪ КАРТЪ И О УПОТРЕБЛЕНIИ ОНЫХЪ.

101. Зная всѣ обстоятельства кораблеплаванiя можно на морской картѣ переплытой имъ путь назначить; но не вступая въ сiе дѣйствiе, прежде надлѣжитъ истолковать о свойствахъ морскихъ или гидрографическихъ картъ, и какое есть въ томъ различiе, что однѣ плоскими или ложными а другiя исправными или меркаторскими называются, и о томъ какъ ихъ сочинять.

О СВОЙ-

I.

О СВОЙСТВѢ ПЛОСКИХЪ КАРТЪ.

102. Мореплаватели сначала только плоскія карты употребляли изданныя отъ принца Гендриха сына португальскаго Короля Жана перьваго. Плоскими названы для того, что они представляютъ малую часть земной поверьхности, которая почти чувствительной выпуклости не имѣетъ. Оныя карты и понынѣ еще во употребленіи, хотя предъ оными меркаторскія карты всегда за достовѣрныя почитаются. Меридіаны на плоскихъ картахъ назначены паралельными линѣями; а на самой землѣ чемъ далѣ онѣ простираются отъ экватора, темъ больше зближаются и наконецъ въ обоихъ полюсахъ сходятся.

103. Ежели смѣрить цыркулемъ на картѣ канала, въ концѣ сея книги предложенной разстояніе между двухъ меридіановъ, съ раздѣленіемъ означенныхъ, то найдется въ верьху и въ низу 101, или 102 лиги, напротивъ чего по вѣрной по земному глобусу мѣрѣ въ верьху карты надобно быть почти на 6 лигъ короче, нежели внизу, и чемъ далѣ плоская карта простирается отъ Зюйда на Нордъ тѣмъ не правѣе, которая неправость еще и того есть больше, ежели оная карта представляетъ часть земной поверьхности состоящую въ большихъ широ-

широтахъ: ибо чемъ ближе къ полюсу, тѣмъ меридіаны отъ паралельности больше разнятся. Хотя о сей невѣрности плоскихъ картъ и съ начала ихъ употребленія извѣстно было, однако уже послѣ многихъ опытовъ доискались потребнаго поправленія оныхъ.

II.

О кривыхъ линѣяхъ, которыхъ румбы компаса на глобусѣ изображаютъ и какимъ образомъ въ рассужденіи оныхъ исправныя морскія карты сочинены.

104. Кажется и чрезъ сіе можно бы исправить главную погрѣшность плоскихъ картъ, когда бы только ихъ на не большія пространства земной поверьхности сочинять, а меридіаны подобные земнымъ назначивать. Ежели положимъ полюсу быть на картѣ, тогда оная будетъ въ такомъ видѣ, какой 53 я фигура показуетъ, на которой всѣ линѣи Норда и Зюйда, или меридіаны въ одну точку P сходятся; но отъ сего сочиненія происходитъ великая неудобность, по тому что линѣи румбовъ должны быть кривыми линѣями, которыхъ не только трудно на такой картѣ проводить но и расстоянія по нимъ мѣрять весьма неспособно. Ибо ежели корабль отъ точки A пойдетъ на Норд-Остъ, тогда перейдетъ часть

кривой

кривой линѣи AGIZ, которая недошедъ до полюса дѣлаетъ около онаго несмѣтное число обращенїй. А когда онъ съ тойже точки А поплывѣтъ на ONO, то путь его будетъ часть кривой линѣи ASTV, которая ближе къ екватору склонилась, и для того много больше прежнїя обвивается около полюса; а на конецъ также, какъ и прочїя румбы къ полюсу придетъ. По симъ то кривымъ линѣямъ на картѣ надлѣжитъ мѣрить переплывной путь кораблемъ на все косыя румбы компаса. фиг: 53

105. Всѣ румсы компаса изображаются кривыми чертами; по тому что всякой изъ нихъ со всѣми меридїанами равныя углы составляетъ. Напримѣръ: Норд-оставая линѣя у точки А, съ меридїаномъ AP, дѣлаетъ уголъ въ 45 градусовъ; но когда придетъ въ точку F, тогда компасная стрѣлка не паралельна будетъ прежнему ея стоянїю на точкѣ А; но прямо по линѣе BFP, ляжитъ, по тому что она всегда своего мѣста меридїанъ показуетъ; и по сему видно, что Норд-Остовая линѣя у точки F должна еще погнуться къ полюсу, чтобъ учинить съ меридїаномъ FP уголъ въ 45 градусовъ: подобно тому и въ точкахъ G, H, I и проч: быть должно. И такъ слѣдуя румбу NO компасная стрѣлка непрестанно управляется къ полюсу, и оной румбъ NO тудаже склоняясь съ нею,

фиг: 53. чтобы учинить вездѣ уголъ въ 45 град: съ меридіаномъ, производитъ кривую линѣю AGIZ, которая есть не окруженїе круга, но оная много кратно обвиваяся по земноводному глобусу непрестанно ближе къ полюсу подходитъ.

106. А что о Норд-Остовомъ румбѣ предписано, тоже надлежитъ разумѣть и о всѣхъ протчихъ румбахъ компаса. Ежели пойдемъ только на одинъ градусъ сѣвернѣе Оста или Вѣста, то послѣ каждаго обращенїя около земли весьма малая будетъ прибавка въ широтѣ, или не много приближимся къ Норду, и оной путь не будетъ по окруженїю круга, но по кривой линѣе, которая со всякимъ меридїаномъ учинитъ уголъ въ 89 градусовъ; и послѣ несмѣтнаго числа такихъ обращенїй сей путь придетъ почти на самой Сѣверной полюсъ, когда курсъ отъ Оста помалу къ Норду склоняется; а естьли бы онъ Южнаго полюса держался, то бы весьма блиско сего полюса дойти могъ.

107. Напротивъ того шествїе прямо на Остъ или на Вестъ со всемъ отмѣнно дѣлается; ежели плыть оными румбами, то путь будетъ параленъ екватору и въ непременной широтѣ; а соверша цѣлой кругъ, точно на то мѣсто, съ котораго начался возвратится. Ежели бы идучи на Остъ отъ точки

А

А, игла компаса безпрестанно несклонялась, тобы путь всегда простирался прямо по линѣе АК, и пересѣкъ бы кругъ екватора въ такой точкѣ, которая отъ точки А, на 90 градусовъ отстоитъ: но понеже компасная стрѣлка непрерывно Нордъ показываетъ, и линѣю Оста ей перпендикулярную при всякомъ меридіанѣ перемѣняетъ; а полюсъ за центръ сего круглаго пути почитается. фиг: 53.

108. Притомъ надлежитъ примѣчать, что такоеже различіе имѣютъ и всѣ румбы, какое мѣжду Остомъ отъ одной точки въ прямую линѣю по землѣ продолженномъ, и Остомъ дѣйствительно по компасу описанномъ, показано. Когда съ мѣста А, видимъ въ дали гору или очень высокой мысъ R на NO; то сей румбъ въ точкѣ А, показываетъ только свое продолженіе по прямой линѣе, а не то, чтобы отъ А можно по компасу дойти къ точкѣ R на NO: понеже намагниченая игла вездѣ меридіанъ указующая, слѣдуя отъ точки А, непрестанно румбъ NO отъ расстоянія AR будетъ отводить къ полюсу и подлинной по сему румбу путь продолжится по кривой линѣе AFG.

109. Линѣи румбовъ въ рассуждѣніи ихъ кривизны на зѣмной поверьхности, погречискіи локсодроміями то есть кривыми путями названы; и одни только меридіаны изъ числа онымъ

 выклю-

выключаются; для того что слѣдуя ими, оныя какъ прямыя линѣи прямо къ полюсамъ приводятъ. Хотя кажется не столь полезно плавать по долгой локсодроміи отъ одного мѣста къ другому, какъ прямымъ и кратчайшимъ путемъ (то есть по дугѣ большаго круга земли, которой чрезъ тѣ мѣста переходитъ) токмо плаваніе по локсодроміямъ для употребленія компаса неминуемо: а что онѣ длинняе помянутой дуги, то сего въ практикѣ ни когда быть не можетъ, по тому что находящіяся въ моряхъ острова, мѣли, камни и долгіе мысы, къ томужъ перемѣна вѣтровъ и другія особливыя обстоятельства, часто причиняютъ перемѣну курсовъ и на разныя румбы плыть принуждаютъ: и такъ безпрепятственное плаваніе по одному румбу только чрезъ малое разстояніе бываетъ, которое отъ прямаго почти не разнится, хотя цѣлая локсодромія на землѣ означенная и весьма крива кажется.

фіг: 53 110. Но понеже весьма трудно для мореплаванія употреблять подобную карту фигурѣ 53, ежели потребуется напримѣръ на оной узнать, какимъ румбомъ отъ точки C къ I плыть должно. Правда что моглибы искусныя Гидрографы выдумать и для употребленія показанной карты надлежащія способы; точію нѣчто еще простяе сего учинить желали. Когда положили, чтобы румбы компаса на картахъ прямы-

прямыми линѣями были, тогда за необходимо признали всѣ меридiаны учинить паралельными мѣжду собою а градусы паралельлей равныя екваторнымъ; для показанiя же ихъ подлинной величины, какой они на глобусѣ, гдѣ весьма по себѣ не равны, и въ самыхъ полюсахъ уничтожаются; выдумали средство измѣрять ихъ по мастабу, котораго бы части противъ оныхъ въ большемъ содержанiи были: и по сему основанiю на правыхъ картахъ градусы меридiана, въ такомъ содержанiи увеличили, въ какомъ паралельныя убавляются; употребляя всякой меридiональной градусъ за мѣру 20 ти морскихъ лигъ, и чрезъ то паралельлей градусы приближаясь къ полюссамъ равно какъ на глобусѣ умѣньшатся. И такъ меркаторскую карту можно почесть за составленную изъ многихъ разныхъ плоскихъ картъ одна къ другой по порядку приставленныхъ, и каждая оныхъ особливымъ мастабомъ измѣряется.

111. Морскiя карты можно сочинять по всякому мастабу, какой бы онъ величины ни былъ, смотря только, чтобы оныхъ всѣ части предписанную пропорцiю имѣли. Сiе то въ меркаторской картѣ, превращая линѣю румба или локсодромiю AFGI фигуры 53 въ прямую линѣю, точно наблюдается. Ибо хотя всѣ части LF, MG, NH, паралельлей на сей картѣ и увеличены или равныя

положены екваторнымЪ, однако соотвѢтственныя имЪ части AL, FM, GN и пр: меридїановЪ, также и части локсодромїи AF, FG, GH, и пр: вЪ томЪ же содержанїи прибавляются; и такЪ ежели части меридїана на сей картѢ по порядку за мастабЪ взять, то по оному части локсодромїи и паралельлей будутЪ такой же величины, какой они на глобусѢ находятся; и отЪ того на сей картѢ пространство морей, острововЪ и земель равнымЪ образомЪ кЪ полюсамЪ растянутся, дабы оныя по ихЪ мастабу пристойную величину имѢть могли; и самыя полюсы, несмотря на ихЪ по картѢ безконечное расстоянїе, за пункты же почитать надлежитЪ; а по тому и части меридїана близь полюсовЪ безмѢрной величины быть должны.

III.

О СОЧИНЕНIИ МЕРКАТОРСКИХЪ ИЛИ ПРАВЫХЪ КАРТЪ.

112. „ Понеже градусы паралельлей убавляю-
„ тся кЪ полюсу вЪ такомЪ же содержанїи, какЪ
„ ихЪ окруженїи, а окруженїя равномѢрно сЪ своими
„ полдїаметрами умаляются: Но по фигурѢ 37
„ можно разумѢть, что центры всѢхЪ паралельлей
„ имѢются внутри зѢмли на ея оси, или на дїаметрѢ
„ отЪ одного кЪ другому полюсу проведѢнномЪ, и

что

„ что помянущыя полдіаметры суть синусы ком- фиг: 37.
„ племента широтъ. Напримѣръ: полдіаметеръ
„ паралельли GH, есть синусъ дуги GN, то есть
„ комплемента широты точки G, или расстояніе
„ ея отъ полюса. Того ради градусы паралельлей
„ отъ екватора къ полюсамъ убавляются равно-
„ мѣрно, какъ синусы комплемента широтъ.
„ Ежели какое мѣсто отстоитъ отъ екватора
„ въ 60 градусахъ, тогда расстояніе его отъ
„ полюса есть 30 градусовъ, коихъ синусъ равенъ
„ половинѣ цѣлаго синуса, и окруженіе сея парале-
„ льли будетъ въ полы противъ екваторнаго; и по
„ тому градусы сея паралельли содержатъ въ
„ себѣ только по 10 лигъ, то есть въ полы про-
„ тивъ екваторныхъ градусовъ. А понеже на правой
„ картѣ полагаются градусы паралельлей равны
„ екваторнымъ, то должно градусы меридіана
„ увеличить, равно какъ градусы паралельлей на
„ глобусѣ убавляются, слѣдственно по препорціи
„ секансовъ широтъ: какъ то отъ N: 84. Книги
„ первой явствуетъ.

113. „ Раздѣленіе меридіана на градусы, или
„ ихъ величины несравненно вѣрняе вычисленіемъ,
„ нежели по чертежу (начертя четверть круга
„ мѣрять цыркулемъ секансы всякаго градуса)
„ сыскать можно. Ибо въ мореплаваніи не токмо

о величи-

„ о величинахъ цѣлыхъ градусовъ, но и всякой „ минуты знать потребно, оставляя только величины „ секундъ для того, что безъ никакой погрѣ- „ шности, всякую часть морской поверьхности, „ которая въ ширину и долготу только на одну „ минуту градуса простирается, за точно плоскую „ почесть можно, и часть локсодромiи на такой „ обширности означенная, почти ни какой кривизны „ не имѣетъ.

114. „ И такъ ежели цѣлой синусъ изъ 100000 „ равныхъ частѣй состоящей взять за величину одной „ минуты екваторнаго градуса, и прiискать синусы „ 89 ти град: 59 ти мин:, 89 ти град: 58 ми „ мин:, 89 град: 57 мин: и проч; то оныя по- „ кажутъ величины минутъ на паралельляхъ широ- „ ты: одной минуты, двухъ минутъ, трехъ, „ минутъ, и такъ далѣе до 90 градусовъ: изъ „ коихъ выйдетъ величина одной минуты на пара- „ лельлѣ 60 град: широты въ 50000 частѣй; „ а числа на ближнихъ къ полюсу паралельляхъ, „ будутъ и того меньше. И такъ величина минуты „ паралельли широты 60 ти градусовъ есть половина „ трети лиги или полмили италiанской: и чемъ „ ближе къ полюсу, тѣмъ оная еще будетъ меньше. „ А понеже на картѣ величины минутъ меридiана „ надобно въ томъ же содержанiи увеличить отъ

екватора

„ еквашора къ полюсамъ въ какомъ минушы паралельлей убавляюшся, шо есшь какъ секансы шѣхъ „ минушъ; и шакъ ежели выбрашь числа секансовъ „ на 1, 2, 3, и проч: минушы по порядку до 90 град: „ шо покажушъ они, величины минушъ меридіана на меркашорской каршѣ. Но въ 60ши градусахъ широшы придешъ секансъ въ двое длиннѣе „ радіуса; и по шому минуша меридіана въ шой „ широшѣ на каршѣ будешъ въ двое же длиннѣе „ экващорной, шакъ какъ на глобусѣ минуша паралельли шой широшы есшь половина экващорной. „ Напослѣдокъ сложа секансы всякихъ 60 ши „ минушъ порознь, въ разныя суммы, найдушся „ величины меридіональныхъ градусовъ, кокой они „ на меркашорской каршѣ бышь должны.

115. „ Сіе вычисленіе есшь шѣмъ вѣрняе, что „ по великосши упошребленныхъ въ немъ чиселъ, величины минушъ съ мелкими долями находяшся. „ Понеже вмѣсшо одной минушы положено число „ 100000: и шакъ ошмѣшя съ правой сшороны по „ пяши цыфровъ будушъ осшавашься въ лѣвой цѣлыя „ минушы съ долями экващорнаго градуса, показующія величины минушъ на меридіанахъ. Такимъ „ шо способомъ сочинена шаблица *меридіональныхъ частей*, кошорая во всякомъ градусѣ на паралеллахъ „ по 60 равныхъ часшѣй полагаешъ, шо есшь равно

„ 60 ти экваторнымъ минутамъ. Сія таблица и къ „ сочиненію меркаторскихъ картъ весьма полѣзна. „ Ежели надобно на картѣ означить, напримѣръ: „ долготу 40 градусовъ, тогда надлежитъ взять „ съ десятичнаго мастаба 2400 разныхъ частей, для „ того что умножа 40 ю 60 будетъ 2400. Но когда „ потребно тамъ же отмѣтить широту 40 град: то „ есть разстояніе въ 40, градусовъ отъ екватора по „ меридіану тогда должно не 2400 частѣй съ мастаба „ брать, но то число, какое въ таблицѣ меридіональ- „ ныхъ частѣй противъ широты 40 градусовъ най- „ дется, а имянно 2623: сіе число есть сумма „ секансовъ всякой минуты даже до 40 градусовъ.

116. „ предписанной способъ сочиненія правой „ карты, и ясное объ ней понятіе показано отъ „ эдварда вригта; однако и по нынѣ сіе изобрѣтеніе „ приписывают славному Герарду Меркатору, „ которой прежде того только величины паралельли- „ ческихъ градусовъ на плоскихъ картахъ къ лутчему „ расположенію привелъ. Эдвардъ Вригтъ изобрѣте- „ нíи свои издалъ въ 1599 мъ году, въ книгѣ „ имѣющей надпись: Certaine Errors in Nawigation „ detected and corrected; то есть, нѣкоторыя погрѣ- „ шности въ навигаціи доказаны и поправлены, „ со многими исправными картами, и оная вторично „ была напечатана въ 1610 мъ годѣ.

117. „ Въ протчемъ, хотя изобрѣтенїе правыхъ „ картъ въ числѣ лучшихъ человѣческихъ вымысловъ, „ и для мореплаванїя за преполѣзное почитается, токмо „ сїи карты не представляютъ расположенїя морей „ и острововъ въ такомъ видѣ, какъ они на глобусѣ „ находятся. Искуство въ ихъ сочиненїи тѣмъ „ странно, что всѣ другїя карты земель суть какъ „ картины, на которыхъ часть земнаго глобуса „ въ рассужденїи одной опредѣленной точки зренїя изо- „ бражена: напротивъ того на меркаторовой картѣ „ по всемъ широтамъ точка зренїя есть различная, „ и правила перспективной науки въ нихъ совер- „ шенно нарушаются. Ибо напримѣръ смотря на „ Исляндїю, изображенную на меркаторской картѣ, „ оной островъ, противъ натуральной своей вели- „ чины гораздо обширнѣе кажется, а особливо „ зря на его положенїе отъ Юга къ Сѣверу; по „ тому что мастабъ 20 ти лигъ меридїана въ тѣхъ „ широтахъ гдѣ Исляндїя лѣжитъ, величиною есть „ больше нежели въ двое екваторнаго градуса. И чрезъ „ то чемъ ближе полюсовъ, на оной картѣ назначенныя „ мѣста тѣмъ еще продолговатѣе видятся; токмо при „ всѣхъ оныхъ обстоятельствахъ не сумневаюсь, чтобы „ для плаванїя и близко полюсовъ, проходя далѣе въ „ студеныя зоны, кто меркаторскую карту, „ образцу карты фигуры 53 предпочесть не хотелъ.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О употребленіи морскихъ картъ

118. Большая часть дѣйствій, какія на морскихъ картахъ производятся, суть общія плоскимъ и меркаторскимъ. И для того прежде слѣдуетъ показать, какимъ образомъ съ перьвыми поступать, а потомъ уже изтолковать, что сверьхъ того въ употребленіи вторыхъ знать потребно. Оныя дѣйствіи по обыкновенному порядку на разныя проблемы или задачи раздѣлены, то есть на такіе практическіе вопросы, которые на тѣхъ картамъ помощію цыркуля и линѣйки рѣшить должно.

ПРИМЕЧ: что вышеупоминаемыя Французскія лиги или мили, отселѣ для краткости просто милями называть будемъ.

I.

ЗАДАЧА ПЕРЬВАЯ.

119. Знавъ румбъ, по которому корабль плылъ, и переплытое россгояніе; сыскать на картѣ пунктъ или мѣсто куда онъ пришелъ?

120. Для лучшаго понятія о решеніи сего вопроса, положимъ напримѣръ, что пошли мы отъ острова Овесанта, съ означенной на Картѣ Пролива точки А. И по дѣйствію лага нашлось, что переплыли

плыли въ 16 часовъ 40 миль, идучи въ часъ по $2\frac{1}{2}$ мили: къ тому же извѣстно по компасу, что точно шли на NO; по томъ хотимъ назначить на картѣ то мѣсто, гдѣ теперь находимся.

121. *Решенїе*. Понеже на всякой морской картѣ, румбы NO и SW, съ одной точки составляютъ одну прямую линѣю. И такъ ежели бы точка А, отшествїя, была на линѣе NO и SW, означеннаго компаса на картѣ, тобы и путь корабля уже проведенъ былъ. Но какъ оная точка А, отъ той линѣи на нѣсколько отстоитъ, то въ такомъ случаѣ надлѣжитъ отъ точки А провѣсть линѣю АС, которая бы тому румбу была паралельна, а имянно: снявъ цыркулемъ кратчайшее расстоянїе АВ, отъ точки А, до линѣи NO, и вести по картѣ такъ, чтобы одинъ его конецъ шелъ по линѣе NO, а другой бы означилъ путь АС. А понеже переплыто на NO 40 миль, того ради надобно другимъ цыркулемъ взять съ масштаба 40 миль и положить отъ А, до С, тогда въ точкѣ С будетъ мѣсто, до котораго мы дошли. При семъ надлежитъ примѣчать, что по величинѣ сея карты можно вдругъ положить 40 миль; но ежели случится переплытое расстоянїе очень велико, тогда должно брать оное съ масштаба по частямъ, и одну часть отъ другой по порядку класть.

122. Сыскавъ на картѣ точку пришествія, надобно по сему свой предпріятой путь далѣе располагать; смотря какимъ румбомъ отъ туда къ берегамъ Франціи либо Англіи плыть должно. А чтобъ узнать, до какоой широты корабль дошелъ, надобно только сыскать на картѣ противъ какой точки, котораго ни есть раздѣленнаго на градусы меридіана сысканное мѣсто корабля лѣжитъ, а имянно: надлежитъ снять цыркулемъ расстояніе отъ точки C, до ближней надъ нѣю или подъ нѣю паралелью, и положить отъ нея на раздѣленной меридіанъ, тогда оной покажетъ мѣсто C, въ 50 градусахъ сѣверной широты.

123. По сей задаче можно еще вопросить, на сколько мы тѣмъ плаваніемъ подались къ Норду? и сколь много прямо на Остъ отошли? На сіе должно отвѣчать по картѣ такъ: естьли бы мы шли точно по экваторной паралельли, то есть непремѣнно на Остъ, тобы путь нашъ былъ по линѣе AD, и ни сколько бы не подались ни къ Норду ни къ Зюйду: Но понеже плыли къ C на NO, слѣдственно отошли мы отъ A къ Норду или перемѣнили широту на расстояніе DC, а величину отшествія на Остъ показуетъ линѣя AD; кои опредѣляются такъ: надлѣжитъ отъ точки A провесть линѣю AD, паралельно близкой на картѣ

линѣ

линѣе Оста и Веста, а отъ точки C, линѣю CD, паралельно которой ни есть линѣе Норда и Зюйда и замѣтить оныхъ пересѣчку въ D. По томъ обѣ сїи линѣи AD, DC, смѣрять по мастабу и найдется 28½ мили расстоянїю CD, столькоже и линѣе AD.

124. *Примѣръ второй той же задачи.* положимъ еще, что отъ точки C, перемѣня прежней курсъ отплыли на OTN 25 миль: и хотимъ знать гдѣ есть на картѣ пришедшѣе мѣсто корабля?

125. *Решенїе.* Сперьва надлѣжитъ прїискать на картѣ поозначенному на ней компасу, румбъ OTN, и проведя къ ней паралель CE, положить на оной расстоянїе 25 миль. Тогда найдется желаемая точка E въ широтѣ 58. 15; и по тому видно, что мы вторымъ курсомъ отъ точки C отошли еще къ Норду на 15 минутъ, или на 5 миль, что равно линѣе FE; а на востокъ подались весьма того больше: по тому что курсъ нашъ болѣе клонился къ Осту, нежели къ Норду, а имянно: на величину CF, почти въ 24⅔ мили, коя производитъ перемѣну долготы, а FE значитъ перемѣну широты.

126. *Примѣръ третїи той же задачи.* положимъ что отъ мѣста E, перемѣня еще курсъ, слѣдовали на OSO, 5. 30 къ S, 17 миль.

127.

127. Отъ склоненія компаса, и отъ дрейфовъ, о чемъ въ № 55 и слѣдующихъ говорено, почти всегда случаются курсы корабля, состоящія изъ румбовъ съ градусами; и хотя разстояніе отъ одного румба до другова сряду есть въ 11 град: и 15 мин: однако на морскихъ картахъ для способности считаютъ только 11, а иногда и 12 градусовъ. По сему примѣру надобно заданной курсъ провѣсть паралельно среднему мѣжду румбомъ OSO и SOTO, для того что 5. 30 отъ OSO заданы къ Зюйду; такимъ образомъ: изъ точки E должно на срединѣ тѣхъ румбовъ назначить дугу H, по томъ положа линѣйку по касанію той дуги и на цѣнтръ румбовъ, провесть къ ней поралельно путь корабля EG. А понеже онымъ путемъ переплыто 17 миль; того ради надлѣжитъ взять сіе число съ мастаба карты и положить отъ E до G, тогда точна G покажетъ мѣсто пришествія корабля въ широтѣ 49 град: 50 мин: и не далеко отъ порта называемаго Гавр-де-Грасъ.

128. Долгота же точки G, найдется смотря какой она точкѣ соотвѣтствуетъ на раздѣленной въ градусы паралельлѣ карты: сія долгота, начинающаяся отъ острова Дефера, будетъ 17 град: 43 минуты.

129. *Примѣръ четвертой.* Вѣ мѣсто того, что вѣ прежнихѣ примѣрахѣ по окончанїи каждаго курса порознь исканы на картѣ мѣста корабля, положимѣ теперь, что отѣ пункта A, которой неподалеку отѣ острова белиля лежитѣ, на плоской картѣ показующей берега Францїи и Ишпанїи, плыли сряду сими курсами: на WTN $23\frac{1}{2}$ мили, SSW, $25\frac{1}{2}$ мили. SW 5 W, 20 миль. WSW, 6 W, $27\frac{1}{2}$ мили; по томѣ надобно знать на картѣ, до котораго мы мѣста дошли.

130. *Рѣшенїе.* Чрезѣ вышепоказанные примѣры, (или выбравѣ изѣ таблицѣ разности широты и отшествїя отѣ мерид:) найдется, что первымѣ курсомѣ переплыли отѣ A до точки D, и подвинулись кѣ Норду на $4\frac{1}{2}$ мили, а кѣ Весту на 23. Вторымѣ перешли сѣ пункта D до E, и подались кѣ Зюйду на $23\frac{1}{4}$ мили, да на Вестѣ $9\frac{2}{3}$ мили. Третьимѣ отѣ E перешли кѣ F и подались

курсы.	мили	N	S	O	W
WTN.	$22\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$			23
SSW.	$25\frac{1}{2}$		$23\frac{1}{4}$	–	$9\frac{2}{3}$
SW. 5 W.	20		$12\frac{3}{4}$	–	$15\frac{2}{3}$
WSW. 6 W	$27\frac{1}{2}$		$7\frac{3}{4}$	–	$26\frac{1}{3}$
		$4\frac{1}{2}$	$43\frac{3}{4}$	–	
			$4\frac{1}{2}$		
мили на Зюйдѣ и на Вестѣ			$39\frac{1}{4}$		$74\frac{1}{3}$

дались еще на Зюйдъ $12\frac{3}{4}$ мили, да на Вестъ $15\frac{1}{3}$ мили. Наконѣцъ четвертымъ курсомъ переплыли отъ точки F до G, и отошли на $7\frac{3}{4}$ мили къ Зюйду, да $26\frac{1}{3}$ мили къ Весту: по томъ сіи расстояніи надобно записать на аспидной доскѣ или на бумагѣ такимъ образомъ, какъ въ сей табличкѣ показано: поставя всякое число подъ пристойною надписью, и сложить числа всякой графы порознь; наконецъ вычтя въ перьвыхъ двухъ, также и въ послѣднихъ малымъ числомъ изъ большаго, найдется что во все то плаваніе отошли къ Зюйду на $39\frac{1}{4}$, а къ Весту на $74\frac{1}{3}$ мили. Сіе повѣрить можно по картѣ, смѣрявъ на сколько миль послѣдняя точка G есть южнѣе перьвой A, и на сколько ея жъ западнѣе.

131. Въ рѣшеніи сего примѣра треугольники, въ которыхъ переплытые расстояніи AD, DE и проч: суть ипотенузы, на картѣ не означены; и надобно мореплавателямъ привыкать къ сыску мѣстъ корабля на картахъ, не проводя на нихъ ни какихъ линѣй. При томъ назначена точка P точно на одной паралельлѣ съ точкою отшествія A, и на томъ же меридіанѣ съ точкою пришествія G, для сего показанія, что расстояніе AP ($74\frac{1}{3}$ мили) изъявляетъ дальность всего нашего отшествія на Вестъ, а расстояніе PG ($39\frac{1}{4}$ мили) значитъ наше удаленіе къ Зюйду или разность широты.

ЗАДАЧА.

ЗАДАЧА ВТОРАЯ.

132. Извѣстенъ курсъ и широта, до которой дошли; найтить переплытое разстоянїе и отшествїе отъ прежняго меридїана.

133. *Решенїе.* Положимъ что по картѣ Канала плаванїе началось съ пункта А, не далѣко отъ острова Овесанта, и перейдя не малое разстоянїе на NO, нашлось по обсервацїи, что дошли до широты 50 град. Въ семъ случаѣ лутче два цыркуля употреблять; одинъ для положенїя пути на картѣ, паралельно румбу NO, а другой для сыску, гдѣ тотъ путь придетъ на паралель широты 50 градусовъ. Для того снявъ цыркулемъ разстоянїе отъ точки 50 град: до верха раздѣленнаго меридїана, должно положить такъ, чтобы точка С, отъ верхней паралельли въ такомъ же разстоянїи. была Опредѣля точку С, смѣряй цыркулемъ на мастабѣ, разстоянїе АС и найдется оному 40 миль, а разстоянїе AD, или отшествїе въ $28\frac{1}{2}$ мили къ Осту.

ЗАДАЧА ТРЕТІЯ.

134. Знаемо переплытое разстоянїе и широта пришествїя; познать курсъ и отшествїе отъ меридїана.

 Напри-

Напримѣръ. По картѣ Канала корабль съ точки А, однимъ курсомъ между Норда и Оста переплывъ 40 миль, дошелъ до ширины 50 град: Надлежитъ только снять цыркулемъ съ масштаба 40 миль, и положить отъ точки А, такъ чтобы конецъ другой ноги цыркуля пришолъ на паралель 50 град: широты въ точку С, тогда точка С будетъ мѣсто пришествія, а расстояніе AD, по масштабу въ $28\frac{1}{2}$ мили есть отшествіе на Остъ.

135. А чтобы сыскать румбъ плаванія, то оной найдется, приискивая на какой румбъ точка С отъ А лежитъ. Ежели слѣдовать NOtN, то оной пройдетъ гораздо выше точки С; а NOtO, приходитъ многимъ ниже; будеже держать на NO, то прямо на оную точку придемъ. Убѣгая сего отвѣдыванія надобно приложа къ онымъ точкамъ линѣйку, взять цыркулемъ расстояніе отъ цѣнтра компаса назначеннаго на картѣ до той линѣйки, и перенесть отъ точки А къ В; тогда точка В въ другъ укажетъ искомой румбъ NO. По сему дѣйствію, одна нога цыркуля подлѣ линѣйки означитъ на картѣ путь, которымъ корабль плылъ отъ А до С, а другая пойдетъ по румбу онаго пути, которой чрезъ цѣнтръ компаса переходитъ.

ЗАДАЧА

ЗАДАЧА ЧЕТВЕРТАЯ.

136. Даны мѣста отшествія и пришествія, найтить румбъ отъ перваго ко второму и плаванное расстояніе?

137. Кажется чтобы сей задачѣ надлѣжало быть первой: по тому что когда потребно откуду и куды плыть, тогда прямой румбъ и расстояніе съ начала находится; но ниже явствуетъ, что сей прямой курсъ въ плаваніи почти ни когда не употребителенъ; и изъясненіе на то въ рѣшеніи сея задачи окажется. Въ протчемъ расстояніе отъ мѣста до мѣста можно находить по мастабу карты, а румбъ, какъ въ третей задачѣ показано.

138. Когда напримѣръ, потребно знать курсъ, которымъ надлежитъ плыть отъ острова Овесанта къ острову Вайту; то смотря на карту канала можно видеть, что NOTO много отводитъ къ Востоку, а NO къ Норду: и по тому путь къ тому острову лѣжитъ мѣжду сими румбами почти на NO, 4 град: къ O; ибо оной проходитъ почти на треть расстоянія отъ SW, къ SWTW, а румбъ SW, 4 град: къ W есть противной NO, 4 къ O. Но тотъ же румбъ безъ всякаго отвѣдыванія можно узнать, положа на тѣ острова линѣйку, и снявъ

 до нѣе

до нѣе отъ компаснаго цѣнтра самое корошкое разстоянїе, какъ прежде показано; потомъ разстоянїя между оными островами по мастабу найдется, почти 64 мили.

139. *Примѣръ второй.* Положимъ пошли отъ точки A находящейся близь острова белилля, на второй картѣ; курсами AD, DE, EF, FG, которые хотимъ привѣсть въ одинъ, и узнать прямой путь и румбъ отъ A, до G; слѣдственно сїе есть четвертая задача. По сему найдется разстоянїе отъ A, до G, 85 лигъ, а прямой курсъ WSW 5 град: къ S, которой относитъ на $39\frac{1}{4}$ мили къ Зюйду, и на $74\frac{1}{3}$ мили къ W, отъ точки A.

140. *Той же задачи примѣръ третїи.* Какъ на правой картѣ сыскать разстоянїе и румбъ отъ острова Дефера до острова Мартиника? По сей картѣ находится первой островъ почти въ 28 град: а второй въ 15 град: Сѣверной широты и около 315°. 30′ долготы. Румбъ отъ Дефера къ Мартинику WSW 4. 30′ W; а всѣ прочїе румбы проходятъ либо выше, либо ниже онаго.

141. А чтобъ сыскать разстоянїе, то по предписанному [No 110 и 111.] толкованїю самая натуральная его мѣра есть часть раздѣленнаго меридїана

меридїана на градусы, содержащая разность тѣхъ широтъ. Должно взять треть, или четверть, или какую иную часть сей разности и несколько разъ примѣрить къ тому расстоянїю; сїе дѣйствїе будетъ всегда правильно, только бы расстоянїе мѣжду мѣстами размѣряемо было точно по пропорцїи всея разности широты тѣхъ мѣстъ: однако въ практикѣ можно къ сему размѣренїю употребить больше либо меньше градусовъ нежели разность широты, наблюдая только то, когда возмется однимъ градусомъ или двумя выше или ниже верьхней широты, тогдабы и отъ нижней широты на одинъ же градусъ или на два взято было ниже, или выше. Ежели въ семъ примѣрѣ отворить цыркуль отъ 15 до 27 град: то будетъ 12 градусовъ или 240 миль, которыя положа на расстоянїе отъ Дефера до Мартиника три раза, и придетъ 720 миль, еще не цѣлое расстоянїе. По томъ взять онаго остатокъ и смѣрить на меридїанѣ около средины разности широты, либо приравнять къ длинѣ 12 ти град: и найдется около 120 ти миль: и такъ всего расстоянїя мѣжду островами есть близко 840 миль.

142. *Той же задачи примѣръ четвертой, по правой картѣ.* Сыскать румбъ и расстоянїе отъ острова Бермуда до острова Мадера? Понеже широты оныхъ острововъ мѣжду собою очень мало разнятся, того ради

къ размѣру

размѣру разстоянія ихъ, наблюдая точность основанія правыхъ картъ, надлежало бы употребить за масштабъ малую часть раздѣленнаго на градусы меридіана, взявъ ее около срѣдины широтъ оныхъ островов; точію сіе дѣйствіе будетъ многотрудно, и не столь точно. Но когда неравность градусовъ около сихъ широтъ не велика, въ такомъ случаѣ можно взять однимъ отвореніемъ циркуля 100 миль, или 5 град: отъ 32 до 27 град: широты и положить оное по разстоянію тѣхъ островов восемь разъ, и сверьхъ того 38 или 39 миль, и по тому цѣлое разстояніе будетъ 838 или 839 миль; а румбъ найдется Остъ 1 град: 30 мин: къ Зюйду.

ЗАДАЧА ПЯТАЯ.

143. „ Данъ румбъ, по которому отъ вѣдомаго „ мѣста плылъ корабль, и долгота, до которой онъ „ дошелъ; сыскать широту прибытія и переплытое „ разстояніе?

144. „ Естьли бы корабль плылъ отъ Мартиника на ONO, 4. 30 къ O, до самаго перьваго „ меридіана, тобы весьма нетрудно сыскать на „ правой картѣ точку пришествія. Ибо онъ слѣдуя „ ONO 4. 30 къ O, и какъ дойдетъ до того меридіана, то придетъ къ самому острову Деферу. По

томъ

„ потомъ для измѣренія переплытаго разстоянія,
„ надлежитъ употребить вышепоказаннымъ спосо-
„ бомъ разность широты за мастабъ, а имянно: взявъ
„ 14 град: а въ нихъ 280 франц: миль, отъ 28
„ до 14 градусовъ широты, должно положить много-
„ кратно по разстоянію, и придетъ равно три раза,
„ то есть разстояніе между островами 840 миль.

ЗАДАЧА ШЕСТАЯ.

145. „ Дано переплытое разстояніе и долгота
„ пришествія, какъ найти курсъ и широту при-
„ шедшаго мѣста?

146. „ Сію задачу только по правой картѣ
„ рѣшить можно, и то чрезъ нѣкоторое примѣрива-
„ ніе, которое нѣсколько подобно рѣшенію перьвой
„ задачи. И во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ
„ не обѣ широты, то есть отшествія и пришествія,
„ вѣдомы, находится по правой картѣ переплытое
„ разстояніе чрезъ различныя опыты.

147. „ Положимъ пустились мы отъ Дефера
„ между Зюйдомъ и Вестомъ, и однимъ курсомъ
„ переплывъ 840 миль, пришли въ долготу 315, 30′.
„ Но понеже не извѣстно число градусовъ широты,
„ кое бы можно взять за мастабъ, не знавъ широту

„ пришествія; того ради положа сперьва наугадъ,
„ что дошли до сѣверной широты 23 град: надобно
„ взять 100 миль на меридіанѣ, отъ 23 хъ град:
„ до 28. Но оказалось, что такъ взятыя пять
„ градусовъ очень велики, по тому что положа ихъ
„ 8 разъ и прибавя еще къ тому 40 миль, дабы дан-
„ ное число 840 миль дополнилось, то мѣсто въ дол-
„ готѣ 315. 30, приходитъ гораздо ниже 23 хъ град:
„ широты. И такъ необходимо должно многія
„ опыты учинить, и до тѣхъ поръ вѣрнаго рѣшенія
„ искать, какъ здѣлается взятое разстояніе съ
„ меридіана 840 миль, согласно съ подлинною
„ широтою пришествія, которая по сему примѣру
„ найдется 14: 30 сѣверная. Сверьхъ того въ
„ разсужденіи нынѣшняго состоянія навигаціи, и за-
„ неимѣніемъ лѣгкихъ и удобныхъ средствъ къ сыску
„ долготы на морѣ сію задачу за безполѣзную по-
„ читать можно.

II.

СПОСОБЪ, КАКЪ НАЗНАЧИТЬ МѢСТО КОРАБЛЯ НА КАРТѢ, ПО ВИДУ ДВУХЪ ЗЕМЕЛЬ; СО МНОГИМИ ДРУГИМИ ПОТРЕБНЫМИ ДѢЙСТВІЯМИ.

148. Когда мы находимся на морѣ въ виду двухъ примѣтныхъ земѣль, тогда усмотря ихъ по

пель-компасу, на какія они румбы отъ корабля лежатъ, можно на картѣ его мѣсто назначить. Положимъ что издали виденъ островъ белиль на NTO, а островъ Джю на OTS, тогда должно взять на второй картѣ однимъ цыркулемъ разстояніе отъ средины белиля до NTO, и провѣсть оное паралельно тому румбу внизъ, то есть на STW, а точка A къ белилю будетъ на NTO; притомъ же надобно смѣрить другимъ цыркулемъ отстояніе отъ средины острова Джю до румба OTS, и назначить также паралельную сему румбу линѣю, тогда пересѣчка оныхъ линѣй покажетъ точку A, то есть мѣсто корабля, отъ котораго белиль лежитъ на NTO, а Джю на OTS: ибо слѣдуя сими румбами отъ точки A прямо къ онымъ островамъ притти можно.

149. Чрезъ сіе обыкновенно въ практикѣ пунктъ *отшестпіл* на картѣ назначиваютъ, когда въ дальней путь отправляются: и отъ котораго счисленіе плаванія начинаютъ. Кромѣ того сіе также въ вечеру, и при бросаніи якоря наблюдается. Но хотя при отшествіи изъ виду земли полезнѣе брать по компасамъ пеленги двухъ мѣстъ, нежели одного, полагая до него анштрентное или примѣрное разстояніе; однако по необходимости и по сему способу начало мореплаванія утверждается, когда отъ одного, и то малаго острова въ путь отправляются.

КАКЪ ПЕРЕНОСИТЬ ПУНКТЪ СЪ ОДНОЙ КАРТЫ НА ДРУГУЮ.

150. Ежели положенное плаванїе изъ карты выдетъ; тогда надлѣжитъ переходить на другую карту, на которой бы тѣжъ мѣста, какими первая кончилась, были назначены; а переносится та точка съ первой на другую, полагая ся на оной, въ такомъ же расстоянїи и на такой же румбъ, отъ той же на обѣихъ картахъ назначенной земли или точки, размѣряя тѣ расстоянїи по ихъ собственнымъ мастабамъ.

151. *Примѣръ*. Положимъ что отъ острова бѣлиля случилось переплыть на WNW, 40 миль, а по томъ другимъ галсомъ на NO 45 миль, то проведя первой курсъ на картѣ, содержащей берега Ишпанїи и Францїи кончится въ точкѣ B, въ которой перемѣненъ курсъ на NO. Но понеже сїя карта далѣе къ Норду не простирается, того ради сей второй курсъ на двѣ части раздѣлить надлѣжитъ, и первую часть означить на сей картѣ, а остальную на другой такимъ образомъ: отъ пункта B, протянуть NO, до паралельли Овесанта, то есть до линѣи Оста и Вѣста, которая чрезъ сей островъ переходитъ; и тогда первая часть втораго курса окончится въ пунктѣ C, которой

отъ

отъ Овесанта къ Весту въ $5\frac{1}{2}$ миляхъ находится, а отъ В въ 15 миляхъ; слѣдственно останется положить 30 миль на другой картѣ, которая Проливъ содержитъ; но прежде всего надобно перенесть на нѣе точку С первой карты, положа точку К, въ $5\frac{1}{2}$ миляхъ по ея масштабу прямо на Вестъ отъ Овесанта. Сїя точка К будетъ вмѣсто точки С прежней карты. Потомъ положи отъ К по курсу NO 30 миль, до точки М, которая будетъ конецъ втораго курса.

152. По правымъ картамъ сїе дѣлается такимъ же образомъ; а наипаче тому способствуетъ, что пунктъ съ одной карты на другую можно перенесть по одной широтѣ и долготѣ. Но прежде всего надлежитъ осмотрѣть тотъ же ли на обѣихъ картахъ первой меридїанъ. буде они равные, тогда долготу одной карты надобно перемѣнить въ долготу другой. Напримѣръ: первой меридїанъ на одной картѣ переходитъ чрезъ островъ Деферъ, а на другой чрезъ парижскую обсерваторїю, между которыми разность долготы 20 град: и тѣмъ Парижъ восточнѣе Дефера. Тогда долготы второй карты на 20 градусовъ убавятся; и по сему долгота 330 градусовъ считаемая отъ Дефера, будетъ только 310 градусовъ считая отъ Парижа: и такъ оба сїи числа на двухъ картахъ точно одинъ меридїанъ значатъ; и при равныхъ широтахъ одни мѣста опредѣляютъ.

 Ежели

Ежели какого мѣста долгота 5 градусовъ, отъ острова Дефера, которая таже есть что 365 градусовъ, то вычтя изъ сего 20 градусовъ, перемѣнится она въ долготу счисляемую отъ Парижа 345 град.

153. Разность между первыхъ меридїановъ, которые чрезъ островъ Деферъ, и тенерифской пикъ или гору переходятъ, гораздо есть меньше прежней; отъ чего въ долготахъ лехче обмануться можно: ибо расстоянїе между оными только 2 град: 3 мин: того ради должно памѣтовать, что Деферъ западнѣе всѣхъ канарскихъ острововъ, и отъ того французскїе долготы отъ запада къ востоку счисляемыя прибавятся: и такъ для переводу оныхъ долготъ на голланскїе счисляемыя отъ тенерифскаго пика; надлежитъ изъ первыхъ вычитать 2 град: 3 мин: напротивъ того столькоже къ голланскимъ прикладывать, чтобъ имѣть долготы отъ Дефера.

О ПОПРАВЛЕНIИ ПУНКТА НА КАРТѢ ПО ОБСЕРВОВАННОЙ ШИРОТѢ.

154. Ежели мореплаватель, по наблюденїи широты, увидитъ, что она не сходна съ тою, какая отъ положенїя курсовъ на карту вышла, чрезъ то признаетъ, что учинена нѣкоторая погрѣшность либо въ счисленїи своего пути, либо въ управленїи

правленіи корабля не точно по желаемымъ румбамъ. Широта находится весьма исправно по усмотренію высотъ нѣбесныхъ свѣтилъ; и почти всегда на точность сего наблюденія полагаются; а въ счисленіи пути по морю не смѣтное число разныхъ находится причинъ погрѣшностей, которые препятствуютъ вѣрно узнавать курсъ, и скорость корабля: притомъ въыскѣ склоненія компаса можно на градусъ обмануться. Дрейфъ корабля весьма трудно точно находить; а не вѣдомое движеніе моря не токмо скорость корабля, длину пути, но и курсъ не престанно перемѣняетъ. Не порядочное и не престанное волненіе, много же мѣшаетъ вѣрности счисленія въ плаваніи: ибо корабль почти ни когда по одной линѣе не слѣдуетъ: и не прерывно отъ своего курса на обѣ стороны мечется, или рыщетъ, и то неравно, въ иную сторону больше, въ иную меньше: и такъ не можно извинить мореплавателя, ежели онъ при такихъ не минуемыхъ его счисленію помѣшательствахъ, отъ нераченія еще на большія погрѣшности отважится; буде онъ пренебрежетъ оное срѣдство къ познаванію своего мѣста на морѣ, которое состоитъ во всегдашнемъ обсервованіи широты своего мѣста.

155. Положимъ, что начали путь не подалѣку отъ острова Овесанта съ пункта А, по картѣ Про- зри карту лис: VI

лива

лива плыли курсами AC, CE, EG, и во все то плаванїе нѣбо было облачно; того ради вѣсь сей путь токмо по счислѣнїю положенъ, то есть по мѣтанїю лага и по употребленїю компаса; и по сему уповаемъ пришли въ точку G. Когда плаванїе бываетъ близко береговъ, тогда отъ части проходятъ помощїю мѣтанїя лота; но въономъ случаѣ познанїе о глубинахъ и грунтахъ моря изключается, а только полагаемъ, что дошли до пункта G, и видя солнце обсервовали широту мѣста 50 град: 10 мин: а не 49 град: 50: мин: какая на картѣ явилась. Теперь о счислѣнїи нашего пути больше не сумнѣваемся, что точка G, не подлинное мѣсто пришествїя; хотя думали, что пришли въ точку G, но очутились на 20 мин: оной выше; того ради точку G, необходимо надобно перенесть къ Норду. И сїе то дѣйствїе, у мореплавателей *коррекцїя* или *исправа* называется.

156. Сїя исправа дѣлается у мореплавателей трояким образомъ, смотря на различность румбовъ плаванїя: о чемъ особливо въ пятой книгѣ изтолковано, а здѣсь только объявляется, что ежели ни по чему не можно узнать, больше ли подлинная долгота, нежели пункта G, или меньше; тогда должно увѣряться, что подлинной пунктъ отъ G подался немного къ Сѣверу, и по тому сей пунктъ

G

G, надобно просто перенѣсть, прямо къ Норду до P, на обсервованную широту 50 град: 10 мин, на которой больше увѣряться должны. Часто находимъ притчину думать отъ чего и въ чемъ больше бываетъ погрѣшности. Окрестность земѣль почти всегда приводитъ море въ теченiе къ одной какой нибудь сторонѣ: сверхъ того вѣтеръ несколько предъ собою верьхнюю морскую воду гонитъ; но ежели въ плаванiи всѣ оное уже примѣчено, а не извѣстно еще къ Востоку ли ближе подлинное мѣсто или къ Западу, то кажется нѣтъ инаго средства къ поправленiю, какъ только перенѣсть точку G, прямо на усмотрѣнную широту въ точку P. Въ протчемъ надобно помнить, что сiи исправы всегда на такомъ знанiи бываютъ основаны, о чемъ мореплавателю по силѣ своего искуства домышляться должно. А хотя бы по обсервацiи широта и точно 49, 50 нашлась, однако невѣроятно, чтобъ въ счисленiи не было погрѣшности. Правда что оной въ широтѣ нѣтъ, но въ долготѣ остается сумнѣнiе, то есть неизвѣстно на сколько миль ея доподлинно къ Востоку или къ Западу перемѣнено.

* * *
* *
*

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

СОДЕРЖАЩАЯ ОБЩІЯ ПРИМѢЧАНІЯ НА ВСЮ МОРЕПЛАВАТЕЛЬНУЮ НАУКУ, КАКЪ ДОХОДИТЬ ДО ЖЕЛАЕМАГО ПОРТА, ИЗМѢРЯТЬ ГЛУБИНЫ, И ПРОТЧЕЕ.

I.

157. Незнаніе, какъ удобнымъ способомъ обсервовать долготу на морѣ, есть притчиною, что ежели надобно плыть отъ одного порта къ другому очень удаленному, то ни когда не прїемлется путь по прямому къ нему румбу. Буде случится отъ нѣкотораго порта Франціи, Океаномъ плыть къ американскому острову Мартинику; то сперьва должно перейтить не малое расстояніе на Вестъ, для безопасности отъ Капа Финистера, когда перемѣнится курсъ къ Зюйду, дабы скоряе войти въ жаркой зонѣ. Сїе дѣлается для двухъ причинъ: первое что тамъ вѣтры непрерывно отъ Оста дуютъ, и называются Пасадныя, которыхъ сила почти всегда одинакая, и не имѣютъ такихъ скорыхъ перемѣнъ и порывовъ, какія отъ вѣтровъ на протчихъ моряхъ чувствуемъ. Второе чтобы скоряе доплыть до широты 14 град: 30 мин: Мартиника, а по томъ держать непремѣнно на Вестъ: но тогда сей курсъ повѣряютъ каждой день по обсервованной широтѣ.

широтѣ, и чрезъ то къ помянутому острову прямо доходятъ, не смотря, что искуство въ рассужденіи долготы еще недостаточно.

158. Ежели оставя помянутое правило плыть весьма издалѣка прямо къ Мартиникѣ, то отъ погрѣшности въ румбѣ на не многія градусы, можно пройти на 50 или на 60 миль посторону сего острова, и подвергнуться великой опасности: при томъ не вѣдая, въ которую сторону насъ отнесетъ, нѣльзя будетъ угадать на Остъ ли должно искать сего острова или на Вестъ. Напротивъ того всѣхъ такихъ приключеней избѣгаютъ и надѣются на успѣхъ своего мореплаванія, когда съ предосторожностью доходятъ до паралельли того порта, куды путь предпріяли. Правда ежели бы на всякой часъ имѣли удобныя способы къ познанію долготы на морѣ, тогда бы могли весьма премяѣ плыть къ желаемому мѣсту. Но понеже извѣстно, что на обсервованіе долготы, хотя бы то и возможно было, гораздо меньше есть случаевъ, нежели на опредѣленіе широты; по тому уповательно, что объявленное правило ни когда не лишится своего употребленія.

159. Для возвращенія изъ Америки во Францію почти одинъ же порядокъ въ плаваніи наблюдаютъ: съ начала пріемлютъ путь къ Норду, поспѣшая

выйти изъ жаркаго зона въ умѣренной; дабы получить тамъ не столь противныя вѣтры. Потомъ правятъ на Остъ непремѣнно по одной какай ни есть широтѣ. Сія широта выбирается нѣкоторой впереди знаемой земли, какъ мыса или острова, къ которому безопасно подойти и издали его усмотреть возможно. Когда случится обходить весьма удаленной мысъ, то преждѣ, для признанія онаго, тотъ же способъ употреблять надлѣжитъ. Ежели такой мысъ въ великомъ расстояніи окруженъ каменьями, тогда надобно держаться посторону онаго къ другому мысу, которой дастъ знать о долготѣ мѣста корабля на морѣ, и можетъ служить за новой пунктъ отшествія, для обходу выше обьявленной опасной земли.

160. По сему то генеральному правилу и по знаемости о вѣтрахъ и тѣченіяхъ всякой мореплаватель свой путь располагать долженъ. Почти по всему пространству жаркаго Зона вѣтры и теченія слѣдуютъ на Вестъ. Теченіи происходятъ отъ вѣтровъ: ибо рѣдко случается, когда вѣтеръ долгое время отъ одной стороны дуетъ, что бы поверьхность моря не имѣла движенія по вѣтру. Однако положеніе земель жаркаго зона достойнымъ примѣчанія образомъ нарушаетъ порядочной путь вѣтровъ: ибо оныя съ прямолинѣйнаго своего пути совращаясь по-

почти

чти перпендикулярно къ берегамъ стремятся. Сїе по видимому происходитъ отъ того, что земля отъ солнца больше нежели моръ нагрѣвается, и сообщаетъ свою теплоту нижней надъ собою части воздуха, которой здѣлавшись отъ того рѣже и лѣгчѣ подымается въ верьхъ, а на то мѣсто со сторонъ приходитъ холодной и густой, которой нагрѣваяся отъ зѣмли и самъ послѣ въ верьхъ подымается, и сїе не прерывное коловращенїе воздуху причиняетъ; а чрезъ то вѣтры отъ овсѣхъ сторонъ съ моря на зѣмлю дуютъ, какъ то въ разныхъ мѣстахъ инлѣйскаго моря, южнаго Океана, по заподному Океану въ нѣкоторомъ расстоянїи отъ Африки примѣчается. Одна часть воздуха между великими зѣмлями слѣдуетъ пасаднымъ вѣтрамъ на Вестъ, а другая въ тоже самое время, взявъ иной путь, дуетъ къ берегамъ Африки; а среднѣе пространство, которое въ Сѣверномъ морѣ отъ пересѣчки перваго французскаго меридїана съ екваторомъ, не очень далѣко отстоитъ, часто бываетъ подвержено великимъ тишинамъ и бурямъ, которыхъ мореплаватели съ великимъ трудомъ избѣгаютъ.

161. На правой картѣ, (листъ XII) почти весь земной глобусъ представляющей показано, сколько было склоненїя компаса въ 1700 и въ 1744 годахъ, и пути постоянныхъ вѣтровъ въ жаркомъ

зонѣ и внѣ онаго, до 31 и 32 градусовъ сѣверной и южной широты. Пути вѣтра означены гридорью, а стрѣлки указуютъ стороны его движенія. Въ разныхъ мѣстахъ назначенныя стрѣлки въ два ряда показуютъ перемѣну вѣтровъ въ противную сторону чрезъ каждыя шесть мѣсяцовъ. Сіи то вѣтры называются пасадные, или торговыя и происходятъ отъ помянутыхъ причинъ: и оная перемѣна вѣтровъ дѣйствительно бываетъ только въ жаркомъ зонѣ, гдѣ море чрезъ многія земли раздѣлено. Въ протчемъ воздухъ съ моря болѣе стрѣмится къ тѣмъ землямъ, гдѣ пребольшой солнѣчной зной завсегда находится.

162. Теченіе моря имѣетъ участіе въ перемѣнахъ стрѣмленія вѣтра; а отъ сихъ движеніи и протчія происходятъ; либо отъ сего, что теченіе воды бываетъ подвержено многимъ супротивленіямъ и отъ встречи береговъ раздѣляется; или отъ того, что одна вода вступая на тѣ мѣста, съ которыхъ другая главнымъ теченіемъ уносится, особливыя теченія производитъ. Я не вступаю въ подробное изъясненіе о сихъ дѣйствіяхъ, но только объявляю, что оныя весьма нужны; и ученой мореплаватель долженъ всячески стараться имѣть извѣстія о вѣтрахъ и теченіяхъ, и о всѣмъ томъ, что до предпріятаго его пути касается. Сколь же сіе нужно, то изъ слѣдующаго извѣстія рассудить можно. Не-

очень

очень давно хилійское Южнымъ моремъ хожденіе начиная отъ Каллао, то есть отъ порта города Лима, по цѣлому году продолжалось. И ни кому не приходило на умъ поискать попутныхъ вѣтровъ или часто перемѣнныхъ, и миновавъ противныхъ теченіи, чтобъ тоже самое мореплаваніе окончить въ полтора или въ два мѣсяца, какъ то сперьва европейскимъ штурманомъ и учинено; и которому по возвращеніи не трудно было оправдаться предъ Инквизиціею города Лима, что онъ не волшебникъ; ибо надлежало для скорѣйшаго плаванія только его пути другимъ послѣдовать.

II.

О порядкѣ, какимъ штурманы должны записку своего численія имѣть.

163. Понеже изъ усмотренныхъ на морѣ широтъ одна отъ другой не зависятъ, и нѣтъ подобныхъ способовъ для сыску долготы на морѣ, а находимъ ея токмо по численію пути корабля; того ради должно всячекки стараться, чтобы оное по всѣмъ обстоятельствамъ исправно учинено и записано было. Для сего штурманы и всѣ на кораблѣ служащія раздѣляются на двѣ вахты или смѣны, и свою должность перемѣнно отправляютъ. Во всякую вахту,

записы-

записываютЪ на аспидной доскѢ, число узловЪ скорости корабля, курсы его плаванія, румбы вѢтра, дрейфы и всѢ нужныя случаи и обстоятельства. По томЪ другая смѢна, по отдохновеніи вступивЪ вЪ свою должность, ту записку такимЪ же порядкомЪ и на тойже доскѢ продолжаетЪ, опредѢляя курсЪ кораблю согласно сЪ запискою прошлой вахты, или куды ихЪ путь слѢдуетЪ. По прошествіи всякихЪ сутокЪ, считаемыхЪ отЪ одного полудня до другова, все записанное на доскѢ, и вычислѢнную изЪ того суточную перемѢну широты и долготы сЪ положеніемЪ на картѢ, вносятЪ вЪ особливую книгу, которую обыкновенно журналомЪ называютЪ.

164. Форму журнала смотря по состоянію мореплаванія, можно уставить по изволѢнію: однако вЪ хожденіи какЪ малыми морями, каково есть Балтиское, гдѢ плаваніе почасту изЪ вида береговЪ либо острововЪ не выходитЪ; такЪ и на ОкеанахЪ обыкновенно надлежитЪ всякія, для точнаго счислѢнія пути корабля непрестанно чинимыя наблюденіи сЪ прочими случаями, противЪ каждаго часа вЪ особливыхЪ графахЪ записывать: ибо, чрезЪ то много убавляется письма, и можно послѢ все, что понадобится однимЪ взглядомЪ пріискать, какЪ то для примѢра слѢдующей образецЪ показуетЪ.

часы.	вѣтр.	курс.	узлы.	дрей.	♄, 23 Іюля съ полудни подъ парусами слѣдуя къ Сурою; всякія случаи.
1	NW	WSW $\frac{1}{2}$ W	$2\frac{1}{2}$	1	вѣтръ марсельный, небо облачно парусы имѣемъ гротъ фокъ, бизань и рифленыя марсели. въ $\frac{1}{2}$ перв: часа отдали крюсель и поднели гротъ и форстенгъ стаксели.
2	d	d	$2\frac{1}{2}$	1	
3	WNW	SW	3	1	
4	d	d	3	1	
5	WTN	SWTS	$2\frac{1}{4}$	1	вѣтрь потише. съ 6 го часа поворотили на левой галсъ. изредко сіяніе солнца. издержено пресной воды боч:
6	d	NTW	2	1	
7	d	d	$3\frac{3}{4}$	1	
8	d	d	$3\frac{3}{4}$	1	
9	WTN	N $\frac{1}{2}$ O	3	1	въ 9 часовъ вѣтръ рифъ марсельн. и для того закрѣпили формарсель и крюсель и спустили стенгъ стаксели. съ 11 часа вѣтръ мало тише, волненіе.
10	d	d	3	2	
11	d	d	$1\frac{3}{4}$	2	
12	d	d	2	2	
1	W	NTW $\frac{1}{4}$ W	$2\frac{1}{2}$	2	вѣтрь въ прежней силѣ. нѣбо облачно къ N W слышна пушечн: пальба: вѣтръ сталъ потише. въ 3 часа. отдали формарсель.
2	d	NTW	$2\frac{1}{4}$	2	
3	WTS	NNW	$1\frac{1}{2}$	2	
4	W	d	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	
5	d	d	2	$1\frac{3}{4}$	вѣтръ лехки марсельный. облачно. въ 8 часовъ репортуется о командѣ. больныхъ челов: воды въ кораблѣ на дюйм:
6	d	d	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	
7	SWTW	NTWN	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	
8	d	NWTN $\frac{1}{2}$ W	1	$1\frac{1}{2}$	
9	SW	WNW	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	въ 10 часу вѣтръ прибавился. съ 11 часа отдали врюсель при одномъ рифѣ. тогдаже миновалъ насъ англицк: корабль къ N въ $\frac{1}{2}$ мили нѣмецкой. небо облачно.
10	d	d	2	$1\frac{1}{2}$	
11	Z	WSW	3	$\frac{1}{2}$	
12	d	d	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	

число.	разн. шир. N	отшествіе. W	склон. компаса.	суточ курсъ.	суточ. расст.	широта въ полд.	долгота въ полд.	въ полдень отстоитъ отъ насъ по картѣ остр. суроя W ∠ на S $\frac{1}{4}$ O въ 18 миляхъ нѣмецкихъ.
23 ♄	18 95 миль ишал.	18 65 миль ишал.	1. R W	N W 45° 24′	$6\frac{1}{2}$ миль немец	72° 08′ N	34° 40′	

166. Въ началѣ журнала записываютъ годъ, мѣсяцъ и день вступленія въ походъ, обстоятельства корабля, на которомъ въ путь отправляются, то есть, имя и величина онаго по числу пушекъ; отъ куду и куды походъ предпріятъ; имя командующаго Капитана. По раздѣленіи всякой полулистовой страницы на 5 графъ, оставляется у нихъ въ правѣ широкая графа для записки разныхъ обстоятельствъ, кой въ мореплаваніи случиться могутъ. Показанной образецъ, для лучшаго примѣру, нежели оригинальной, въ которомъ только суточныя числѣніи поставлены, внесенъ сюда изъ россійскаго журнала вѣденнаго въ Норд-зеи или сѣверномъ Океанѣ 1761 года. Въ первой графѣ табели записаны часы дня, считаемыя отъ полденъ показаннаго въ надписи числа мѣсяца. Во второй румбы вѣтра, какъ напримѣръ: въ первомъ часу по полудни вѣтръ былъ NW. Въ третьей курсы или румбы, какими тогда корабль плылъ. Въ четвертой показаны узлы, то есть чесовая скорость корабля, въ италіанскихъ миляхъ. А въ пятой румбы дрейфу или склоненія корабля отъ курса.

167. Въ широкой графѣ съ прочими случаями записаны имяна парусовъ, какія и какъ оныя для корабельнаго ходу распущены были. Ежели они въ рассужденіи киля или длины корабля поставлены накось; тогда одинъ нижней ихъ концъ притягиваютъ ближе къ носу, а другой къ кормѣ. Въ косвеннѣйшемъ постанов-

постановленїи, притягиванїе паруса къ носу называется натянуть галсъ, на правой или на лѣвой сторонѣ. Правая сторона корабля есть въ правѣ у штурмана смотрящаго впередъ. И по сему ежели парусы поставлены, какъ въ фиг: 47, то называется, что у нихъ галсы натянуты на правой сторонѣ, или говоря по морски корабль лежитъ штирбордъ галсъ; въ тоже время они другимъ угломъ натягиваются къ кормѣ съ лѣвой стороны или бакбордъ.

168. Въ суточной журнальной табличкѣ показано разстоянїе и румбъ, вычисленныя по часовымъ запискамъ скорости корабля и его курсовъ: ибо всѣ оныя можно привесть въ одинъ румбъ и одно разстоянїе, какъ въ № 139: изъ четырехъ курсовъ AD, DE, EF, FG, на второй картѣ, вышла одна прямая линѣя, проведѣнная отъ A до G. И по сему съ 23 по 24 число суточной румбъ сыскался NW, 45 град: 24 мин, а разстоянїе $6\frac{1}{2}$ миль нѣмецкихъ. При семъ надлѣжитъ напомянуть, что переплытыя разстоянїя измѣрены мѣтанїемъ лага, а румбы по компасу, и тогда за счислимыя почитать надлежитъ, когда они уже дрейфомъ и склонѣнїемъ компаса исправлены. Счислимыми они, не смотря на всѣ тѣ исправы, названы для сего, что и послѣ того, какъ оныя курсы, такъ и разстоянїя еще великимъ погрѣшностямъ подвержены находятся.

169. А хотя на морѣ для обсервацїи склоненїя компаса и не часто бываютъ удобныя обстоятель-

 ства,

ства; однако всегда сколь возможно надлежитъ наблюдать, въ какомъ растоянiи солнце восходитъ или заходитъ отъ компаснаго Оста или Веста * и сносить сiи расстоянiи съ тѣми, какiя по счисленiю найдутся. Наблюденное такимъ образомъ разстоянiе именуется усмотренной амплитудъ, а найденное по счисленiю сысканной амплитудъ, и оныя амплитуды или найденное изъ нихъ склоненiе компаса, должно между прочими случаями въ журналъ записывать, и чрезъ то показанныя въ немъ курсы исправлять.

* зри выше No 67.

170. Въ суточной же табличкѣ журнала показана широта и долгота пункта по счисленiю, для того что повсядневно въ полдень надлежитъ означить мѣсто корабля на морской картѣ по сысканному суточному румбу и расстоянiю; а лучше по вычисленной изъ того широтѣ и долготѣ, буде нѣтъ обсервацiи широты. А когда въ тѣ полдни обсервована широта, тогда надлежитъ по оной исправлять пунктъ корабля; и какъ онаго исправленную широту и долготу, такъ и сысканное чрезъ то по картѣ положенiе отъ него какой нибудь окресной земли, какъ въ семъ примѣрѣ острова Суроя должно въ журналъ вписывать.

171. Такимъ порядкомъ продолжается журналъ съ одня на день до окончанiя похода. Но какъ скоро по счисленiю, найдется что мѣсто корабля, и нарочито еще далѣко отъ какой нибудь земли отстоитъ, тогда не вовсе полагаясь на свое счисленiе, надлежитъ крайнюю въ пути предосторожность имѣть. Когда же

нѣтъ

нѣтъ опасности, то должно въ ночное врѣмя подъ немногими парусами плыть; а особливо въ долгїя и тѣмныя ночи надобно держать не паралельно той землѣ, но на не сколько румбовъ далѣе отъ нѣе отходить. Въ такихъ случаяхъ мѣтанїе лота много охраняетъ: ибо по глубинѣ и качеству земли на днѣ моря, да пообсервованной широтѣ можно на картѣ назначить мѣсто корабля. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ достаютъ лотомъ морское дно за 150 миль отъ берега, и оттуда оная глубина приближаяся къ землѣ нечувствительно убавляется.

172. Сверхъ того вовремя мореплаванїя справляются въ книгахъ называемыхъ Лоцїи, въ которыхъ не токмо промѣры глубинъ, но и всѣ качества дна морскаго объявлены; въ нихъ показано, гдѣ дно иловато или песчано, смѣшено съ раковинами, или хрящомъ, и какова цвѣту, и прочее. Всѣхъ разностей въ качествѣ дна лотомъ познаваемыхъ не болѣ пяти или шести считается, и которыя весьма удобно подписывать на картахъ подлѣ чисѣлъ глубины. Къ сему довольно однихъ начальныхъ буквъ, или употребить на то особливыя знаки, и ихъ въ нѣкоторомъ мѣстѣ карты изтолковать. Въ концѣ журнала пишутъ состоянїе корабля въ ходу, какъ то диферентъ груза, то есть насколько футъ разнится форштевень съ ахтерштевенемъ, какъ стояли мачты въ рассужденїи киля, и стенги противъ мачтъ, какъ натянуты были штаги и ванты и прочее.

III.

О ИЗМѢРЕНІИ ГЛУБИНЫ МОРСКОЙ.

173. Въ мелководныхъ моряхъ глубины мѣрять весьма лехче, нежели идучи въ дали отъ береговъ, гдѣ глубина бываетъ очень велика. И тогда вмѣсто 20 ти или 30 ти фунтовыхъ свинцовыхъ гирь, которыми обыкновенно не большіе глубины измѣряются, надобно употреблять иныя въ 60 или въ 80 фунтовъ вѣсомъ, съ толстыми лотлинями или веревками. Сіи гири имѣютъ коническои видъ на подобіе сахарной головы и сысподи съ ямкою, въ которую кладется сало, дабы приставали къ нему съ морскова дна нѣкоторыя частицы земли, или получало бы тисненіе отъ камней, буде только оныя находятся; и чрезъ то морской грунтъ узнаваютъ.

174. Во время скораго ходу корабля глубины мѣрить не можно, по тому что упоръ воды препятствуетъ лоту опуститься до дна, и отъ того можетъ линь порваться. Но не обходимо надлежитъ нѣсколько остановить ходъ корабля, либо одрейфить. Для мѣтанія лота становятся нѣсколько матрозовъ въ доль борта, и держатъ лотъ линь; по томъ стоящей у носу, набравъ нѣсколько того линя бросаетъ лотъ въ море; тогда одинъ матрозъ за другимъ спускаетъ съ лѣхка свою часть линя, дабы въ другъ можно почувствовать

убавку

убавку всей тяжести лота, егда онъ на самое дно станетъ.

175. „Не знаю кто бы могъ доказать, для
„ чего толь трудно мѣрить глубину моря въ пре-
„ глубокихъ мѣстахъ, какъ напримѣръ на 200 саже-
„ няхъ глубины. Нѣкоторыя думаютъ, что лотовой
„ линь есть лѣгче воды, и когда онъ весьма дологъ,
„ тогда съ лотомъ въ водѣ плавать можетъ. Но
„ хотя бы сіе и подлинно такъ было, однако тя-
„ жесть лота можно столь умножить, сколь удоб-
„ но, не опасаясь перерванія той веревки, а имянно:
„ раздѣля всю тяжесть на части, должно оныя
„ привязать чрезъ нѣкоторыя разстоянія вдоль лот-
„ линя: такимъ образомъ раздѣленная тяжесть вся
„ свободнѣе на дно опустится, и лехче вытаскивать
„ будетъ линь на корабль; ибо навязанные къ линю тя-
„ жести одна за другой въ руки приходить имѣютъ.
„ Но понеже извѣстно, что лотовой линь и протчія
„ корабельныя веревки суть тяжелѣ морской воды,
„ и сами собою тонутъ; слѣдственно навязываніе на
„ линь малыхъ тяжестей, можно съ пользою упо-
„ треблять только въ измѣреніи превеликихъ глубинъ.
„ Вмѣсто 140 и 150 фунтовыхъ лотовъ, употреб-
„ ляемыхъ иногда для преодолѣнія тяжести верев-
„ ки, можно нижней лотъ только въ 50 или
„ въ 60 фунтовъ, а чрезъ 80, или 100 саженъ
„ линя иныя по 18 или по 20 фунтовъ привязывать.

176. „ Сверхъ всего для мѣтанія лота надлежитъ „ выбирать на кораблѣ такое мѣсто, коебы противъ „ другихъ меньше колебалось; а имянно противъ гротъ „ мачты; ибо извѣстно что средина палубы почти „ всегда въ одной высотѣ отъ поверьхности моря „ бываетъ, хотя корабль отъ волненія однимъ концомъ „ наклоняется, а другимъ подымается. По сему можно „ укрепить на обѣихъ бортахъ по блоку, и въ оныя „ продеть лотовой линь; а когда его много въ воду „ выпустится, то къ другому концу линя, навязавъ „ гирю, и чрезъ другой бортъ въ морѣ опустить. „ Сей перевѣсъ мѣжду двухъ частей или концовъ „ веревки будетъ показывать разность тяжести, „ смотря по тому, сталъ ли лотъ на дно или нѣтъ. „ Но самыя опыты окажутъ, гдѣ удачны будутъ сіи „ разныя средства, или негодны.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

О ПОВСЯДНЕВНЫХЪ МОРСКИХЪ ПРИЛИВАХЪ И ОТЛИВАХЪ.

I.

177. Много есть такихъ портовъ, а особливо при Океанѣ, въ которые входить или выходить и способнымъ вѣтромъ не всегда возможно; но часто надобно дожидаться прибылой или полной воды съ моря. Всѣму свѣту извѣстно, что океанскія берега всякіе сутки

по

но дважды подвержены съ моря наводненію, въ которое вода обыкновенно около 6 ти часовъ прибываетъ. Сіе движеніе воды, которое въ нѣкоторыхъ мѣстахъ очень быстро и на низменныя берега выходитъ, называется морскимъ приливомъ или наводненіемъ. Натеченіе воды дошедъ до полнаго своего возвышенія, стоитъ въ ономъ состояніи почти съ полчетверьти часа: и тогда бываетъ полная вода. По томъ начинаетъ стекать въ море, и сіе также около 6 ти часовъ продолжается. По окончаніи сего отлива, морская вода приходитъ къ великому своему пониженію, которое имянуется малая вода, и послѣ чего вскорѣ опять начинаетъ прибывать, и дѣлаетъ второй приливъ продолжающейся 6 же часовъ; по томъ полную воду, а послѣ отливъ, и такъ всегда по порядку.

178. Каждое морское движеніе не точно по шести часовъ продолжается. Приливы и отливы обыкновѣнно несколько бываютъ подолѣ. Сіи два противныя движенія по различнымъ портамъ; особливо въ устьяхъ рѣкъ бываютъ нѣсколько не равны между собою: однако оба вкупѣ всегда больше 12 ти часовъ продолжаются. Сіе причиною, что полная вода не всегда въ однѣ часы въ вечеру и по утру приходитъ; но чрезъ 12 часовъ одна бываетъ позже другой около 24 минутъ, а чрезъ цѣлые сутки почти

Ъ 48 мин:

48 минутами. Напримѣръ: ежели сего дня въ нѣкоторомъ портѣ полная вода есть въ 9 часовъ по полуночи, то по полудни она будетъ въ 9 часовъ 24 мин: по завтре въ 9 часовъ 48 мин: утра, а въ вечеру въ 10 часовъ 12 минутъ. Такимъ же порядкомъ и малая вода приходитъ; чрезъ сутки она поздаетъ до 48 мин: а съ утра до вечера по 24 минуты.

179. Знавъ помянутыя медленіи и примѣтя въ которомъ ни есть портѣ время полной воды, можно предвидеть, въ которомъ часу въономъ же портѣ будетъ полная вода на другой день, и потому во всѣмъ къ выходу въ морѣ или ко входу туда съ моря въ тотъ день приготовиться. Ибо чрезъ каждыя сутки полная вода поздаетъ по 48 минутъ, то чрезъ 5 сутокъ придетъ позже 240 минутами, то есть 4мя часами: слѣдственно и на всякіе другіе дни опозданіе полной воды по пропорціи находить можно. Сія полная вода чрезъ 10 сутокъ опаздываетъ 8мью часами, а чрезъ 15 сутокъ 12тью часами. Слѣдственно полныя воды черезъ всякія 15 днѣй въ тѣже часы приходятъ, токмо, которая вода была по утру, та будетъ въ вечеру, а вѣчерняя придетъ по утру, и чрезъ 15 дней опять прежнимъ порядкомъ пойдутъ.

180. Когда извѣстно, что полная вода чрезъ пятеры сутки приходитъ четырьмя часами позже,

то

то надобно только простое тройное правило учинить, буде потребно знать чемъ позже она будетъ чрезъ какое ни есть иное число сутокъ, напримѣръ: ежели искать чрезъ 11 сутокъ; то надлежитъ дѣлать такъ: въ 5 сутокъ полная вода 4 чесами поздаетъ; а въ 11 сутокъ сколько? умножа 11 чрезъ 4; а произведенїе 44, раздѣля на 5, произходимое дастъ 8 часовъ опозданїя. Но понеже отъ дѣленїя осталось еще 4, а всякая единица остатка значитъ пятую долю часа, или 12 минутъ: и такъ чрезъ 11 сутокъ полная вода будетъ 8: часами, 48: минутами позже. И по тому ежели полная вода въ нѣкоторомъ портѣ сего дни есть въ 9 часовъ утра, то чрезъ 11 сутокъ будетъ въ 5 часовъ 48 мин: вечера: ибо 9 час. съ 8 час. 48 мїн. дѣлаютъ 17 часовъ 48 минутъ по полуночи, то есть 5 часовъ 48 минутъ по полудни.

II.

О СХОДСТВѢ ПРИЛИВОВЪ И ОТЛИВОВЪ ОКЕАНА СЪ ДВИЖЕНЇЯМИ СОЛНЦА И ЛУНЫ.

181. Понеже полныя воды на всякой день не въ одни часы приходятъ; сїе признакъ что оныя дѣйствительно не отъ одного солнечнаго движенїя зависятъ но больше дѣлаются отъ луннаго; ибо луна по

всядневно къ темъ же точкамъ нѣба чрезъ 48 мин: часа позже возвращается, какъ о томъ послѣ изъяснено будетъ. Когда луна проходитъ мѣжду земли и солнца, или бываетъ въ соединѣнїи съ солнцѣмъ, въ такомъ случаѣ называемъ ѣе *новою*, или новолунѣнїемъ: ибо тогда перестаемъ ея видеть, а чрезъ малое врѣмя должна опять оказаться, или обновиться. Чрезъ 15 дней отъ новолунїя пришедъ она въ противостоянїе съ солнцемъ; видится тогда круглою; и по тому называемъ ѣя полною или полнолунїемъ. Но когда она послѣ или прежде соединенїя только на 90 градусовъ отъ солнца отстоитъ, тогда свѣтлая ея часть полукругомъ видится и такїя лунныя виды, или лица квадратурами или *четвертями* называются, которые послѣ новолунїя или полнолунїя чрезъ семь съ половиною сутокъ бываютъ. Изъ сего краткаго показанїя можно усмотреть, что есть совершенное соотвѣтствїе мѣжду видимыми движенїями солнца и луны, и морскими приливами и отливами: ибо оныя (такъ какъ и луна пришествїемъ своимъ на меридїанъ) по 48 ми минутъ въ сутки поздаютъ и чрезъ 15 дней въ тѣже часы приходятъ; а чрезъ 30 или $29\frac{1}{2}$ дня, хотя не точно къ той же точкѣ нѣба, но къ такому же положенїю отъ солнца возвращаются: и изъ сего явствуетъ, что оные два свѣтила въ дѣйствїи приливовъ и отливовъ Океана имѣютъ участїе; какъ то и всѣ прочїя обстоятельства утверждаютъ. 182.

182. Преболышія приливы бывают чрез 15 дней, то есть во дни всякаго новолунія и полнолунія, или когда солнцѣ и луна вкупѣ на одно мѣсто моря дѣйствуют. Сіи полныя воды, для различія от прочих называются *большими*. Повсягодно около половины Марта и Сентября оныя свѣтила еще сильнѣе дѣйствуют, когда они над Океаном екватора находятся, близко тогда от чего море весьма выше подымается и ниже опускается нежели в другія времѣна. Сверьх того, солнцѣ и луна непрестанно свои расстоянія от земли перемѣняют; а особливо луна иногда от земли удаляется, а иногда к ней приближается. Сію перемѣну в расстояніи луны из перемѣны ея видимой величины усмотрѣть можно. По всѣм примѣчаніям извѣстно что когда луна ближе к землѣ и тѣм больше нам кажется, тогда она и морскою водою сильнѣе дѣйствует.

183. „ Повсему вѣроятно, что приливы и отливы моря дѣлаются от всеобщей тяжести какую
„ у всѣх во вселѣнной тѣлах примѣчаем, и коя
„ от Бога всему яко первым законом предуставлена. Всѣ части матерій, или тѣла одна к
„ другой по малу влекутся; во всѣх в них есть
„ нѣкая потаенная сила, которою они сближаются
„ или соединяются. Сею то силою капли жидких

 тѣл

„ тѣлѣ круглыми дѣлаются; а двѣ прикоснувшїяся „ вмѣстѣ сливаются и одну составляютъ каплю, „ коя почти сферическую фигуру, такъ какъ земля „ и всѣ нѣбесные тѣла имѣютъ: сїя сила и другїя „ несмѣтныя дѣйствїя производитъ, о которыхъ „ здѣсь говорить невмѣстно. Мы единственно къ „ землѣ великую тяжесть чувствуемъ, для того „ что на ней самой обитаемъ; однако всякая частица „ земнаго глобуса, имѣетъ некоторую тяжесть „ или малѣйшее привлеченїе къ солнцу и къ лунѣ. „ Когда оба сїи свѣтила, изъ которыхъ одно отъ „ насъ весьма далѣко но очень велико, а другое „ гораздо мѣньше но безмѣрно къ намъ ближе, надъ „ Окїаномъ находятся, тогда морская вода немного „ возвышается: по тому что тяжесть ея къ землѣ, отъ „ своего стремленїя къ вѣрху убавляется. На небольшихъ „ пространствахъ Океана сїе дѣйствїе совсемъ не- „ чувствительно. Чемъ море обширнѣе тѣмъ оно боль- „ ше возвышается; а особливо по морскимъ берегамъ „ дѣлается оно по выше; подобно сему, какъ въ сосудѣ „ колеблющаяся вода при краѣхъ выше, нежели около „ срѣдины подымается.

184. „ Когда оные свѣтила вмѣстѣ дѣйству- „ ютъ, ежели оба надъ срединою моря находятся, „ и буде при томъ луна есть въ малѣйшемъ рас- „ стоянїи отъ земли; тогда дѣйствїе ихъ весьма

велико

,,велико бываетъ; когдаже луна въ четвертяхъ, то
,,есть на 90 градусовъ въ удалении отъ солнца,
,,и будѣ она притомъ въ самомъ дальнемъ отъ земли
,,расстоянии, тогда дѣйствіе происходитъ очень
,,мало: потому что луна изъ дали меньше дѣй-
,,ствуетъ, и сему еще препятствуетъ солнцѣ, кое
,,тянетъ воду совсѣмъ въ противную сторону. Въ
,,сихъ случаяхъ, кои чрезъ 15 дней бываютъ, пол-
,,ные воды весьма меньше подымаются и ниже
,,опадаютъ, такъ что отъ полной воды до низской
,,бываетъ иногда только съ половину той высоты
,,какую въ новолунии и полнолунии примѣчаютъ.

185. Въ протчемъ утренніе и вечерніе полныя воды суть не равны между собою; и для входа или выхода изъ мелководнаго порта, выбирается изъ нихъ большая. Но сіе примѣчанія достойно, что оныя приливы чрезъ шесть мѣсяцовъ въ своемъ порядкѣ перемѣняются, а имянно: когда утренніе полныя воды суть преболышія, кои обыкновенно зимою случаются, то послѣ шести мѣсяцовъ, или немного поболѣ премѣняются они въ самыя малыя. Лѣтомъ вечерніе полныя воды бываютъ весьма велики, и оныхъ для переходу чрезъ мелководной форватеръ съ пользою употребляютъ. Новолунныя полныя воды съ полнолунными почти равно перемѣняются; и оныя всегда не равны и одна другую на нѣсколько футъ превыша-

превышаетъ; но чрезъ шесть мѣсяцовъ большїе дѣлаются меньшими, а меньшїе премѣняются въ большїе. Все же сїе наипаче отъ луны происходитъ, которая чрезъ шесть мѣсяцовъ при одинакихъ ея положенїяхъ съ солнцемъ неравные отъ земли разстоянїя имѣетъ. Аежели въ нынѣшнѣе новомѣсячїе находится она въ меньшемъ отъ земли разстоянїи, то чрезъ шесть мѣсяцовъ во дни полномѣсячїя будетъ также въ меньшемъ удаленїи.

186. Кромѣ того, большїя полныя воды не въ самыя дни новолунїя и полнолунїя, но послѣ того чрезъ полтара или два дни приходятъ. Также малыя полныя воды бываемыя въ четвертяхъ мѣсяца не точно въ оныя дни но чрезъ 1 $\frac{1}{2}$ дни послѣ случаются. Морскїя приливы подобны всѣмъ тѣмъ дѣйствїямъ, которыя для полученїя отъ одной непрерывно дѣйствующей силы, помалу своего приращенїя, время требуютъ: равно, какъ скорость падающаго съ высоты тѣла чрезъ каждое мгновенїе прибавляется. Морскїя прилївы чрезъ одни или двои сутки послѣ новолунїя или полнолунїя очень велики, потомъ начнутъ убавляться до полутора сутокъ за слѣдующую четверть, а послѣ того опять до полнолунїя или новолунїя помалу прибавляются. Хотя между утреннихъ и вечернихъ приливовъ, такъ же и между новолунныхъ и полнолунныхъ помяну-

тая

тая разность и находится; но по всеобщему правилу приливы соотвѣтствуютъ отливамъ, то есть либо оба велики, либо малы бываютъ. Когда самыя большія приливы и отливы, то есть около половины Марта или Сентября случаются, тогда море столь далѣко отъ береговъ уходитъ, что многія оказывающся мѣли и камни, которыя во всѣ прочія времена года глубоко подъ водою находятся.

III.

О ВЕЛИЧИНѢ ПРИЛИВОВЪ ВЪ РАЗНЫХЪ ЗЕМЛИ МѢСТАХЪ ПРИМѢЧАЕМОЙ.

187. Малообширныя моря повседневнымъ приливамъ не подвержены, потому что дѣйствія солнца и луны при всѣхъ ихъ берегахъ бываютъ всегда почти равны. Для сего то срѣдиземное морѣ почти не имѣетъ чувствительнаго прилива не имѣетъ, токмо нѣсколько въ его заливахъ примѣчается. По Океану, чемъ ближе полюсовъ, тѣмъ приливы умаляются: ибо солнцѣ и луна дѣйствуя около екватора непрестанно подымаетъ воду находящуюся въ жаркомъ зонѣ, а при полюсахъ лежащія воды того лишаясь только понемногу къ екватору подаются и вспять возвращаются. И по сему у полюсовъ приливы весьма малы бываютъ, однако сіе только по обыкновенному состоянію помянутыхъ причинъ

 рассужда-

рассуждается; величиныже полныхъ водъ въ другихъ странахъ земли во всѣмъ отъ положенія береговъ зависятъ.

188. На южныя Британскія берега прибываетъ море по 17 и 18 футъ, а напротивъ того у Сенмало, и у горы С: Михайла до 50 футъ возвышается; по тому что Аглинской каналъ представляетъ великое отверстіе океанскимъ водамъ, которыя по вступленіи въ сей проливъ ударяются на Англинскіе, а отъ нихъ на Французскія берега, и не имѣя тогда свободнаго разливу, и послѣдующія имъ другія воды въ туже сторону ихъ гонятъ; и по сему принуждены вмѣстѣ собираться и производить оныя великія наводненія, какія около горы С: Михайла и близь Канкала примѣчаются. Подобно тому и ниже Бристоля, при устье рѣки Саверны, въ каналѣ Сен-жоржа дѣлается. Новолунныя и полнолунныя тамъ приливы до 45 ти, а въ четвертяхъ мѣсяца до 25 ти футъ возвышаются. Почти такіяже приливы и для тѣхъ же причинъ на берегу южнаго Океана въ Панамскомъ заливѣ случаются. При находящихся на открытомъ морѣ островахъ, а особливо на малыхъ, полныя воды бываютъ очень не велики, для того что оные острова весьма немного берегами своими прибывающей воды одерживаютъ, которая больше разливаясь въ стороны мимо

проходитъ

проходитъ. Напримѣръ по Канарскимъ островамъ примѣчено возвышенiя воды только отъ 7 до 8 футъ, а при берегахъ Португальскихъ не больше 12 ти футъ, для того что положенiе сихъ береговъ, отъ Зюйда къ Норду и внѣ жаркаго зона простирающееся неспособно есть къ удерживанiю воды, которая разливаяся только подлѣ оныхъ проходитъ. Я не вступаю здѣсь въ подробное изтолкованiе сихъ притчинъ, и мореплавателямъ въ тонкость о томъ знать, кромѣ однихъ дѣйствiи ненужно, а въ случаѣ надобности онѣ о семъ въ зейфакальныхъ книгахъ справляться могутъ.

IV.

О ПРИКЛАДНОМЪ ЧАСѢ, И КАКЪ ЧАСЪ ПОЛНОЙ ВОДЫ ВЫЧИСЛЯТЬ.

189. Уже сказано, что приливы повсядневно 48 ю мин: часа опаздываютъ и чрезъ 15 дней въ одни часы приходятъ. Хотя полная вода и по всѣму протяженiю берега въ одинъ часъ бываетъ, однако чемъ дале или мене какой портъ въ берегъ вдался, и чемъ шире или уже къ нему входъ, тѣмъ приливы скоряе или тише туда съ моря доходятъ, и отъ того полная вода въ иномъ портѣ прежде, а въ другомъ послѣ бываетъ; того ради всякой портъ особливой свой часъ полной воды имѣетъ, которой чрезъ каждыя сутки по 48 мин:

перемѣняется. И такъ наипаче объ однихъ новолунныхъ и полнолунныхъ большихъ водахъ рассуждая примѣчать надлѣжитъ, въ какія они часы въ какомъ либо портѣ случаются, и по тому находить въ какія часы полныя воды тамъ въ другія дни бываютъ. Оной часъ, въ которомъ полная вода во дни новолунія или полнолунія бываетъ, *прикладной часъ* называется, которой въ Брестѣ есть 3 часа 30 мин: а въ Гавръ-де-Грасѣ 9 часовъ, по тому что во дни новомѣсячія и полномѣсячія въ тѣ самыя часы въ оныхъ портахъ полныя воды приходятъ.

190. Таблица прикладныхъ часовъ въ знатныхъ портахъ Океана здѣсь не предложена, для того что оная съ протчими навигаціи потребными таблицами въ особливой книгѣ напечатана быть имѣетъ: однако на картѣ канала, и на другой малой картѣ означены прикладныя часы римскими цыфрами. У белиля показано $1\frac{1}{2}$ часа, для того что тамъ полная вода во дни новомѣсячія и полномѣсячія въ половинѣ втораго часа приходитъ. На той же картѣ видно при входѣ Лоара III часа, а у Нанта VIII часовъ.

191. „Великая разность между часами пол-
„ныхъ водъ въ устьѣ Лоара рѣки и въ верьхъ по
„ней у Нанта явно доказываетъ, сколь несправедливо

нѣкоторыя

„ нѣкоторыя мореплаватели за прикладныя часы
„ румбы компаса полагаютъ. По сему ихъ правилу
„ Нордъ и Зюйдъ значатъ 12 часовъ, Остъ и Вестъ
„ 6 часовъ, NO и SW 3 часа, SO и NW 9 часовъ
„ и протч: считая на румбъ по $\frac{3}{4}$ часа. Сїе употре-
„ бленїе введенное во многїя навигацкїя книги,
„ мало искусныхъ людей только погрѣшности под-
„ вергаютъ, увѣряя что оныя румбы, прикладныя
„ часы показующїя, имѣютъ нѣкоторое сходство съ
„ положенїемъ рѣкъ, или съ странами мира, на
„ которые входы портовъ лѣжатъ. Но понеже пол-
„ ная вода къ городу Нанту позже нежели къ устью
„ Лоара приходитъ; для того что сей городъ
„ далѣко отъ моря отстоитъ, отъ чего и дѣйствїе
„ прилива у того города послѣ бываетъ чувствительно.
„ Прикладныя часы портовъ въ аглинскомъ каналѣ
„ слѣдуютъ одному порядку, которой единственно
„ зависитъ отъ величины пути, которымъ прибы-
„ лой водѣ съ моря къ онымъ доходить надлежитъ.
„ Прикладной часъ во французскомъ портѣ Кроазикѣ
„ прежде около четверьти часа перемѣнялся, для
„ того что въ ходъ къ сему порту долгою мѣлью
„ занятъ былъ и протч.„

192. Когда случится быть въ какомъ нибудь портѣ въ самой день новомѣсячїя или полномѣсячїя, тогда и прикладной часъ того порта узнать нетруд-

 но

но; а ежели будемъ въ другія дни, тогда часъ полной воды отъ прикладнаго часа разнится; и въ такомъ случаѣ должно время опозданія полной воды отъ новомѣсячія или полномѣсячія вычесть изъ примѣченнаго въ тотъ день часа полной воды. На примѣръ: ежели по календарю или инымъ какимъ средствамъ извѣстно, что отъ послѣдняго новолунія или полнолунія минуло десять дней, въ которые (No: 180) опозданія полной воды должно быть 8 час: по сему надлежитъ оныя 8 часовъ изъ часа полной воды вычесть, и останется прикладной часъ. Положимъ полная вода случилась въ 2 часа по полудни; но какъ сіе время равно 14 часамъ по полуночи, по тому изъ 14 вычтя 8 часовъ, останется 6 часовъ, или прикладной часъ того порта.

ЗНАВЪ ПРИКЛАДНОЙ ЧАСЪ ПОРТА, СЫСКАТЬ ЧАСЪ ПОЛНОЙ ВОДЫ НА ДАННОЕ ЧИСЛО МѢСЯЦА.

193. Когда извѣстенъ прикладной часъ, то есть въ которомъ часу бываетъ полная вода во дни новомѣсячія или полномѣсячія, то по сему и на всѣ прочія дни, часъ полной воды находить не трудно: ибо надлежитъ только приложить къ прикладному часу, число часовъ опозданія.

194. *Примѣръ*: найти въ которомъ часу была полная вода, въ Гавръ-Де-Грасѣ 10 числа Августа 1754 году? сыскавъ въ календарѣ или иначе того

мѣсяца

мѣсяца день новолунія, и придетъ 7 числа Августа, а отъ онаго по 10 е число минуло 3 дни, кои производятъ опозданія 2 часа 24 мин: и такъ ежели къ прикладному часу того порта, то есть къ 9 час: 20 мин: приложить 2 часа 24 мин: опозданія, то будетъ 11 час: 44 мин: время полной воды.

195. *Второй примѣръ.* Потребно знать, въ которомъ часу будетъ полная вода въ Брестѣ 1765 года Іюля 19 числа? Понеже новолуніе будетъ 7 го числа Іюля, то есть за 12 сутокъ, въ которыя опозданія найдется 9 час: 36 мин: сложа сіе число съ прикладнымъ часомъ Бреста, кое есть 3 часа и 30 мин: и будетъ 13 часовъ 6 мин, то есть что 1765 году Іюля 19 числа въ Брестѣ будетъ полная вода въ половинѣ первой четверти втораго часа по полудни. Но какимъ образомъ сіе съ большею точностью вычислять, о томъ въ первой главѣ, книги четвертой пространнѣе истолковано.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ ВТОРОЙ КНИГИ.

196. Напослѣдокъ не повторяя того, что въ сей книгѣ истолковано, имѣю то кратко объявить, о чемъ мореплавателю еще разсуждать остается, или на чемъ ему больше утверждаться надлежитъ:

ибо явно, что о движенїяхъ солнца, луны и во обще о положенїи всѣхъ небѣсныхъ свѣтилъ не малое знанїе ему имѣть должно; понеже для надѣжнаго счислѣнїя своего пути почти непрестанно къ наблюденїямъ оныхъ прибѣгать принужденъ. Не можно сыскать склоненїе компаса не снеся усмотреннаго по оному амплитуда съ вычислѣннымъ, ниже узнать широту мѣста на морѣ, не усмотря расстоянїе своего Зенифа отъ какого нибудь свѣтила, котораго положенїе въ разсужденїи небѣснаго екватора должно ему быть извѣстно. При томъ же для точнаго опредѣленїя широты, употребляются инструменты больше способныя и лучшїя того, какой фигура 3 я представляетъ, и не такимъ средствомъ, какое въ первой книгѣ (No: 94) показано, которое хотя къ измѣренїю расстоянїя солнца отъ Зенифа удобно и вѣрно, однако оное только на сухомъ пути и то въ обсервацїи солнца и луны употребительно. Наконецъ для положенїя на карту плаванїя разными курсами потребно знать лучшей способъ, нежели какой въ употребленїи морскихъ картъ паказанъ. Ибо часто переплытыя расстоянїя бываютъ очень малы; и ежели класть ихъ на картѣ цыркулемъ, то по тупости его концовъ оныя нарочито умаляются: и такъ польза всего прешедшаго показанїя есть та, что мы въ послѣдующихъ книгахъ только о томъ и толковать будемъ, что за надобное въ прежнемъ ученїи признать могли.

КНИГА

КНИГА ТРЕТІЯ

въ которой показаны, первыя основаніи Астрономіи полезныя мореплавателямъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

о положеніи неподвижныхъ звѣздъ и о видимомъ ихъ движеніи отъ востока къ западу.

I.

17. Предлагая первыя началы Астрономіи или науки о движеніи свѣтилъ, начинаю изъяснять потребныя къ прежнему ученію подробности. Уже сказано что небо обращаясь на двухъ своихъ полюсахъ, влечетъ все звѣзды отъ востока къ западу въ 24 часа. Все оныя звѣзды несмотря на великость или малость описуемыхъ ими круговъ, обращаются въ одно время, и за всегда одна отъ другой точно въ одномъ положеніи находятся; для того и *неподвижными* названы, и тѣмъ различаются отъ планетъ (о сихъ поговоримъ послѣ) кои опричь общаго съ небомъ имѣютъ собственное движеніе и между собою разстояніи перемѣняютъ. Небо преисполнено звѣздами; одни восходятъ когда другія заходятъ;

Ь а днемъ

а днемъ ихъ не видаемъ для того что оныхъ свѣтъ, солничное сїянїе преозаряетъ.

2. Для удобнѣйшаго употребленїя и признанїя звѣздъ въ небѣ, всѣ оныя изъ древле раздѣлены какъ великое стадо, на части, называемыя *констелацїи* или *созвѣздїи*, такъ что всякое созвѣздїе наимѣнованное человѣческимъ либо скотскимъ или какимъ изъ вѣщей званїемъ, вдругъ больше 60 ти звѣздъ представлять можетъ. напримѣръ одно изъ сихъ созвѣздїи называемое *Орїонъ*, изъявляетъ нѣкоторые звѣзды приписанныя головѣ сего исполина, иныя плечамъ, другїя его поясу и проч: такимъ способомъ всѣ звѣздное небо на 60 созвѣздїи распредѣлено, и по сему для признанїя особно каждой звѣзды требуется только помнить 60 имянъ и столькоже въ небѣ ихъ фигуръ или подобїи вообразить.

3. Для лучшаго осемъ понятїя, взглянитe на небесные карты (лис: VIII и IX). Или на плансферу, представляющую по половинѣ неба, а въ центрахъ полюсы: тамъ подлѣ артическаго или севернаго полюса увидитe полярную звѣзду наконцѣ хвоста малаго медведя; сїя звѣзда описываетъ весьма малой кругъ какъ о томъ прежде говорено, и нынѣ отстоитъ отъ полюса на 2° 8. а въ предь и ближе его будетъ. При томъ видно что преболшой кругъ

кругъ каждой карты есть екваторъ; оной находится точно въ срединѣ неба, и раздѣляетъ его на двѣ равныя части, а все протчія круга означенныя на тѣхъ картахъ, и коихъ центры въ полюсахъ мира представляютъ описуемыя звѣздами паралельли екватору.

4. На тѣхъ же картахъ узрите множество прямыхъ линѣй кои подвидомъ дiаметровъ представляютъ большiя круга и полукружiи: они то суть небѣсныя меридiаны кои какъ извѣстно, проходятъ чрезъ полюсы мира и секутъ екваторъ перпендикулярно. Всѣ оныя круга соответствуютъ меридiанамъ мѣстъ земныхъ, кои подъ тѣ прямо находятся; ониже называются и часовыя круга, потому что раздѣляютъ небо въ разсужденiи его движенiя, наразныя времена и чрезъ то дневныя и ночныя часы опредѣляютъ: ибо когда между двумя меридiанами или часовыми кругами, есть разстоянiе 15, то солнце переходитъ оныя въ одинъ часъ, имѣя свое теченiе хотя по екватору или по паралельли.

II.

О СКЛОНЕНIИ И ПРЯМОМЪ ВОСХОЖДЕНIИ СВѢТИЛЪ ВО ОБЩЕ, А ОСОБЛИВО О ЗВѢЗДНЫХЪ.

5. Положенiе звѣздъ зависитъ отъ разстоянiя

ихъ отъ екватора или отъ полюсовъ, и насколько одни къ востоку или къ западу далѣе другихъ стоятъ. Рaсстоянїе отъ екватора названо *склоненїемъ*, и оное бываетъ северное и южное, смотря буде въ северной или въ южной сторонѣ свѣтило находится. Склоненїе въ небѣ есть тоже самое что широта мѣста на земли. Пребольшая широта и пребольшее склоненїе равны 90°. Полярная звѣзда сего пребольшаго склоненїя не имѣетъ, по тому что она не въ самомъ небесномъ полюсѣ. Вcѣ звѣзды обращаясь около насъ отъ востока къ западу склоненїя не перемѣняютъ, понеже они описываютъ паралельли, то есть отъ екватора всегда въ одномъ разстоянїи движутся.

6. Склоненїе звѣздъ находить не трудно. Когда звѣзда напримѣръ полярная обтекая полюсъ въ 24 часа, бываетъ въ нѣкоторое время надъ полюсомъ, а чрезъ 12 часовъ подъ онымъ, тогда надлежитъ только усмотрѣть оной высоту надъ горизонтомъ, въ тѣхъ двухъ ея круга точкахъ, по инструменту фигуры 3, или по иному: и буде между, сими высотами найдется разности 4° 2′, то половина оной 2° 1′, будетъ разстоянїе оной звѣзды отъ полюса, а по тому и склоненїе ея 87° 59′. Подобными сему наблюденїями определѣны склоненїи и всѣхъ протчихъ небесныхъ свѣтилъ.

7. Но какъ по однимъ склоненiямъ звѣздъ, не можно означить ихъ мѣста въ небѣ или на небесныхъ картахъ, незнавъ сколь далеко они между собою къ востоку или къ западу отстоятъ, для того екваторъ представляютъ раздѣленъ на градусы, считаемыя отъ запада къ востоку, начавъ съ одной извѣстной точки: и по сему градусъ екватора соотвѣтствующей какой нибудь звѣздѣ называется *прямое восхожденiе.* Прямыя восхожденiи отъ земныхъ долготъ не разнятся; ибо оныя въ одну сторону и во всемъ согласно считаются: небесной меридiанъ прошедшей чрезъ точку о или 360 екватора, можно признавать за первой земной меридiанъ.

8. Но для понятiя, какъ прямыя восхожденiи или хотя ихъ разности сысканы; то помысли что инструментъ фиг: 3. стоитъ вертикально или по отвѣсу, прямо на Нордъ и Зюйдъ, то есть сторонами своими точно востокъ и западъ указующей. Имѣя сей квадрантъ неподвижно въ такомъ положенiи, и движимую при немъ планку съ мишеньми или съ трубою, можно во время пришествiя свѣтилъ на меридiанъ усмотреть ихъ высоты, и узнать какъ выше показано, ихъ склоненiи; а для прямыхъ восхожденiи, должно по карманнымъ или стеннымъ часамъ примѣчать чрезъ сколько часовъ одно свѣтило послѣ другова къ меридiану придетъ; тогда всѣ пришедшiя

шія вдругѢ, будутѢ имѢть одно прямое восхожденіе и соотвѢтствовать одной точкѢ екватора или тоже, на одномѢ небѢсномѢ меридіанѢ, или чесовомѢ кругѢ находится: но имѢющія больше тѢхѢ прямыя восхожденіи придутѢ на меридіанѢ послѢ. НапримѢрѢ ежели какая звѢзда придетѢ на меридіанѢ вѢ 4 часа по полудни или чрезѢ 4 ч: послѢ солнца, оной прямое восхожденіе будетѢ 60ю град: больше солнечнаго.

9. ЗвѢзды свое положеніе весьма по немногу перемѢняютѢ, и сія перемѢна по видимому дѢлается точно вѢ паралель кругу, которой на небѢсныхѢ картахѢ наклонно кѢ екватору означенѢ и названѢ еклиптикою, о которой послѢ изтолкую. ЗвѢзды находящіяся на семѢ кругѢ, сѢ него несходятѢ, а кои внѢ онаго тѢ всегда вѢ одномѢ отѢ него разстояніи пребываютѢ; по сей то причинѢ склоненіи звѢздѢ вѢ одной части неба прибавляются а вѢ другой умаляются, но премое восхожденіе звѢздѢ непрестанно понескольку прибываетѢ, и все то весьма медлительно дѢлается. напримѢрѢ прямое восхожденіе полярной звѢзды сѢ начала 1755 года было 10° 53′, а чрезѢ 60 лѢтѢ прибавясь на 2° 25′, и 1815 году будетѢ 13° 18′. Склоненіе ея было 88° а чрезѢ 60 лѢтѢ будетѢ 88° 21′. И по сему прямое восхожденіе полярной звѢзды ежегодно прибавляется по 2 мин. 25 сек. а склоненіе по 20 секундѢ.

III.

III.

О УЗНАВАНІИ ЗВѢЗДЪ ВЪ НЕБѢ ПО НЕБѢСНОЙ ПЛАНСФЕРѢ.

10. На небѣ много есть такихъ созвѣздіи, которыхъ расматрївая по одиначке, признать нетрудно. Изъ числа оныхъ есть *большой медведь* или попросту Лось, состоящей изъ семи главныхъ звѣздъ, коихъ четыре на подобїе прямоугольника а три почти одну прямую линѣю дѣлаютъ; и отъ числа сихъ звѣздъ, северной полюсъ или тотъ, которой виденъ изъ Европы, называется Септентрїональной. Подобнаго сему расположенїя звѣздъ по всему небу инаго невидно. По другую сторону севернаго полюса есть другое созвѣздїе кое легко признать можно, называется *Касїопеа*; но примѣтно чрезъ пять главныхъ звѣздъ, кои на небѣ и на небѣсной картѣ представляютъ подобїе разширенной съ низу литеры М, полярная звѣзда есть между сїихъ двухъ созвѣздїи, и одна только находится въ срединѣ разстоянїя между первой хвоста медведя и кассїопїоной груди, то есть южнѣйшей звѣзды сего созвѣздїя, коя называется Шедиръ.

11. Созвѣздїе имянуемое Быкъ, весьма примѣтно по кучкѣ звѣздъ называемыхъ *Плеяды* или попросту

утичье

птичье гнѣздо: близь оныхъ есть звѣзда по своему блистанїю и красному цвѣту примѣтная: она то отъ Арановъ Алдебаранъ то есть бычьимъ глазомъ прозвана. Не много по ниже къ югу и къ востоку виденъ *Орїонъ*, имѣющей на своемъ поясѣ три звѣзды кои всякому подъ имянемъ *трехъ царей* извѣстны.

12. Северная корона знатна по тому, что составляющїя оную звѣзды почти цѣлой кругъ дѣлаютъ. На Лирѣ есть звѣзда называемая *Вега*, примѣтна по двумъ малымъ звѣздамъ, съ которыми она не большой равнобочной триугольникъ изображаетъ и оную обыкновенно полагаютъ въ число звѣздъ называемыхъ первой величины коихъ не больше 15 ти числится Лебедь содержитъ пять большихъ звѣздъ, на подобїе креста но не равно блистающїя. На Орле рядомъ стоятъ три звѣзды, которыхъ средняя по свѣтлѣе. Не подалеку расположенъ Китъ, изъ четырехъ малыхъ звѣздъ на подобїе Ромбуса. Головы Близнецовъ означены двумя звѣздами одна близко другой. На рогахъ Овна имѣются двѣ звѣзды, не подалеку нихъ трехъ малыхъ звѣздъ кои равнобочной триуголь составляютъ.

13. На другой половинѣ неба то есть въ южной полсферѣ, есть созвѣздїе Скорпїонъ, примѣтное по звѣздѣ красного цвѣту, называемой *Антаресъ*; и

смотря

смотря на рядъ малыхъ звѣздъ представляющихъ хвостъ оной инсекты. Центавръ и южной крестъ содержатъ много ясныхъ звѣздъ, и вся южная часть весьма свѣтлѣе, и красивее северной, токмо изъ Европы не видна.

14. Знавъ нѣкоторыя звѣзды, легко по нимъ можно сыскать имяна всѣхъ прочихъ на карте и на небѣ, разсмотря только въ какомъ они между собою положенiи находятся. Почти насредине разстоянiя отъ полярной звѣзды до оконечности хвоста большой урзы есть звѣзда на лопаткѣ малой урзы, которую мореплаватели *свѣтлосеверною* называютъ.

15. Ежели отъ полярной звѣзды провесть прямую линѣю между свѣтлосеверной и концомъ хвоста большой урзы, то оная придетъ на звѣзду *Арктуруса* по ниже Боотесовой полы.

16. Прямая линѣя проведѣнная отъ свѣтлосеверной чрезъ полярную, проходитъ почти чрезъ свѣтлую Персея а потомъ чрезъ челюсть Кита.

17. Сердцѣ Льва находится на линѣе проведѣнной отъ свѣтлосеверной, срединою квадрата большой урзы.

18. Колосѣ Дѣвы есть вѣ южной полсферѣ, и находится на прямой линѣе проведенной отѣ полярной звѣзды чрезѣ среднюю на хвостѣ Лося. Смотря на Кассїопею, то вѣ противной сторонѣ отѣ полярной звѣзды, придетѣ созвѣздїе *Андрометы*, примѣтное по тремѣ большимѣ звѣздамѣ; дальнѣйшая отѣ полюса коя на голове Андромеды сѣ тремя звѣздами приписанными Пегасу большой прямоугольникѣ составляютѣ. Начиная сѣ полюса видны рядомѣ четыре звѣзды, кои почти на томѣ находятся меридїанѣ, отѣ котораго вѣ нынѣшнемѣ столѣтїи прямое восхожденїе считается а имянно: полярная, престолѣ Кассїопеи, голова Андромеды и конецѣ Пегасова крыла, названная отѣ Араповѣ *Алгенибѣ*.

19. Между полюсомѣ и Орїономѣ, видна звѣзда первой величины называемая *Капелла*.

20. Прямая линѣя проведенная чрезѣ Алдебаранѣ и поясѣ Орїона или трехѣ царей, приходитѣ на звѣзду *Сирїуса*, коя всѣхѣ прочихѣ свѣтляе.

21. Можно показать многїя прежнимѣ подобныя правила; но для легчайшаго сему обученїя, надлежитѣ, смотря на небѣсную карту всегда ея согласно сѣ тогдашнимѣ видомѣ неба располагать, и прїобыкнуть воображанїю фигурѣ созвѣздїи и по

томy

тому ихъ въ небѣ признавать. Ежели напримѣръ смотрѣть Орїона и Быка, то изображая Тельца найдуться двѣ звѣзды показующїя концы роговъ вдавшихся между Капеллы и Орїона: а у другова созвѣздїя имѣются три звѣзды на поясе въ срединѣ; плечи лежатъ къ сѣверу весьма примѣтны; хотя голова безъ звѣздъ, но на ногѣ есть преясная звѣзда, называемая Ригель первой величины.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

I.

О ПЛАНЕТАХЪ И О СОБСТВЕННОМЪ ИХЪ ДВИЖЕНІИ ОТЪ ЗАПОДА КЪ ВОСТОКУ; О ДВИЖЕНІИ СОЛНЦА, И ПРОЧ.

22. Вовремя обращенїя неба со всеми звѣздами отъ запода къ востоку въ 24 часа, нѣкоторыя свѣтила перемѣняютъ между собою положенїе и повсядневно со отвѣтствуя разнымъ звѣздамъ къ востоку движутся. Сїи свѣтила имѣющїя особливое движенїе, называются *планеты*, и которыхъ только седьмь, а имянно, Сатурнъ, Юпитеръ, Марсъ, Солнце, Венера, Меркурїи и Луна. Всякая планета не въ одно время съ небомъ землю обходитъ: нѣкоторыя изъ нихъ по видимому имѣютъ весьма неправильное движенїе, и всѣ ежедневно по нескольку къ востову подаются, и чрезъ долгое время цѣлое обращенїе совершаютъ, противно общему движенїю, которое отъ востока къ заподу въ 24 часа дѣлается.

Сатурнъ собственнымъ или особливымъ движенїемъ, которое называютъ вторымъ его движенїемъ, возвращается къ одной точкѣ чрезъ 30 лѣтъ; Юпитеръ въ 12 лѣтъ, и проч.

23. Когда извѣстно по Ефемеридамъ склоненїе и прямое восхожденїе оныхъ планетъ, то можно назначить ихъ мѣста на небѣсной картѣ и узнать близь какихъ они звѣздъ находятся, и при томъ не трудно тѣ различить кои больше на звѣзды походятъ; токмо планеты по темняе звѣздъ, по тому что они только отъ солнца освѣщаются: оныя въ небѣ блиско что однимъ путемъ ходятъ, или плоскости ихъ путей на малое число градусовъ разнствуютъ; ибо онѣ находятся блиско еклиптики и далѣе отъ нея неудаляются, то есть отъ пути, которымъ солнцѣ собственнымъ или вторымъ своимъ движенїемъ ходитъ. Означиваютъ ихъ обыкновенно сими знаками; ♄ значитъ Сатурнъ; ♃ Юпитеръ; ♂ Марсъ; ☉ Солнце; ♀ Венера; ☿ Меркурїй, и ☾ Луна.

24. Примѣч: я не изъясняю здѣсь порядка какой доподлинно между планетами находится, но просто о начальныхъ ихъ явленїи предлагаю; ибо всякъ въ разсужденїи движенїя неба можетъ себя уподобить плавающему кораблемъ по морю, которому видимыхъ около себя вещей движенїи не токмо изъ дали но и въ близи распознать весьма трудно.

II.

О СОБСТВЕННОМЪ ДВИЖЕНІИ СОЛНЦА.

25. Солнце особливымъ своимъ движеніемъ почти целой градусъ или на два свои діаметра къ востоку въ сутки переходитъ, а все небо въ одинъ годъ обтекаетъ. Ежели оно сего дня есть близь нѣкоторой звѣзды, то чрезъ сутки или послѣ какъ оба оныя свѣтила здѣлаютъ обращеніе около земли въ 24 часа отъ востока къ западу, солнцѣ отъ той звѣзды удалится къ востоку на 59 мин: 8 сек: на третей день дважды 59 мин: 8 сек: чрезъ три дни, перейдѣтъ три такихъ разстояніи, а къ звѣздѣ оной возратится по прошествіи года или 365 дней и почти 6 часовъ. Сверьхъ того надлежитъ примѣчать что сіе движеніе солнца, есть не простое опаздываніе въ рассужденіи движенія неба отъ востока къ запададу, оно не поралельно екватору на востокъ движится, но наклонно, перемѣняя свое склоненіе, и чрезъ каждыя 6 мѣсяцовъ пересѣкаетъ екваторъ, переходя изъ северной полусферы въ южную а изъ южной опять въ северную, и удаляется по обѣ стороны отъ екватора на 23 град. 28½ мин.

26. Нетрудно было дознаться о помянутомъ разстояніи, въ какомъ солнцѣ дѣиствительно соб-

ственнымъ своимъ движенїемъ на обѣ стороны отъ екватора удаляется. Ежели бы солнце къ востоку въ разсужденїи неба точно 59 мин: 8 сек: по екватору переходило, то хотя бы оно по всядневно разнымъ звѣздамъ и соотвѣтствовало, но никакой иной перемѣны небылобы примѣчено. Солнце восходилобы всегда прямо на O а заходило на W; въ полдни до одной бы высоты всегда возвышалось, и не было бы усмотрено никакой разности въ четырехъ времѣнахъ года. Но читателямъ извѣстно, что все тому противно случается; шесть мѣсяцовъ солнце приближается къ нашему зениту, а въ другїе полгода отъ него удаляется. Ежели усмотрится высота солнца въ полдни должайшаго летняго дня, а другая въ полдни же кратчайшаго зимняго, то найдется оныхъ высотъ разность 46° 57′. Сего половина 23° 28½′ то есть расстоянїе на сколько солнце въ обѣ стороны отъ екватора удаляется.

27. Всѣ звѣзды подлѣ которыхъ солнце проходитъ издавна раздѣлены на 12 созвѣздїи, кои названы 12ю знаками. Хотя звѣзды оныхъ знаковъ, движась паралельно еклиптикѣ мѣста свои и перемѣнили о чемъ въ No 9 говорено, однако и по нынѣ такжe имянуются, подобно и каждая часть еклиптики коя равна 30°, и которую солнце переходитъ почти въ 30 дней. Вотъ имяна оныхъ знаковъ

Латинскїя

Латинскія и Россійскія съ крыжами или характерами кои ихъ означиваютъ. Изъ нихъ первыя шесть принадлежатъ северной половинѣ еклиптики кою солнце переходитъ начиная съ 9 Марта по 11 Сентября: а другія шесть знаковъ находятся въ южной сторонѣ, коихъ солнце переходитъ отъ 11 Сентября по 9 е Марта.

28. Арїесъ, Овенъ	♈	Либра, Вѣсы	♎
Таврусъ, быкъ или тѣлецъ	♉	Скорпїо, Скорпїя	♏
Гемени, Близнецы	♊	Сагитарїусъ, Стрелецъ	♐
Канцеръ, Ракъ	♋	Каприкорнусъ, Козерогъ	♑
Лео, Левъ	♌	Акваціусъ, Водолѣи	♒
Вирга, Дѣва	♍	Писцесъ, Рыбы	♓

29. Двенатцать знаковъ имѣютъ четыре главныя точки на еклиптикѣ или въ пути коимъ солнце, по вседневно къ востоку движится. Сїи точки опредѣляютъ четыре времена года, Весну, Лѣта Осень и Зиму. Начало Арїеса и Либры суть на екваторѣ, и одна точка супротивъ другой лежитъ; солнце въ нихъ приходитъ 9 Марта и 11 Сентября и дѣнь тогда равенъ ночи ибо солнце бываетъ по срединѣ неба, въ равномъ расстоянїи отъ обоихъ полюсовъ мира, и восходитъ оно тогда точно въ истинномъ Остѣ а заходитъ прямо на Вестъ. Сїи знатныя два дни названы равноденствїемъ или еквинокцїею.

нокцїею. Марта 9 бываетъ равноденствїе весеннѣе, а Сентября 11, равноденствїе осеннѣе. Въ срединѣ отъ сихъ двухъ точекъ еклиптики, есть две другїя самодальнѣйшїя отъ екватора и называются солстицїями, или солнцестоятельными по тому что солнце переставая удаляться отъ екватора, кажется предповоротомъ къ оному кругу остановляется. Въ сихъ точкахъ начинаются знаки Рака и Козерога; къ началу Рака солнце приходитъ 10 Їюня, и тогда бываетъ летнѣе солнцестоянїе. Другое то есть зимнѣе случается Декабря 10, когда солнце въ ходитъ въ начало Козерога: оба солнцестоянїя удалены отъ екватора на $23^{\circ}\ 28\frac{1}{2}$ и сїе то самое большее склоненїе солнца, когда оно въ оныхъ точкахъ бываетъ.

30. Меридїаны проходящїя чрезъ четыре главныя точки еклиптики, называются колюры и оныя целыми кругами считаются. По сему оба колюра пересекуюся перпендикулярно въ полюсахъ мира и раздѣляютъ еклиптику и екваторъ на четыре равныя части. Солнце вторымъ своимъ движенїемъ переходитъ въ четверть года отъ одного колюра до другова. Сїи круги на здѣшнихъ небѣсныхъ картахъ толстыми линѣями назначены. Изъ нихъ проходящей чрезъ начало овна и вѣсовъ называется колюръ равноденствїя; а другой, проведенной чрезъ начало

рака

рака и козерога, есть Колюръ солнцестоянія. Половина равноденственнаго колюра проходящая чрезъ начало овна есть вышеобъявленной (въ N. 7) меридіанъ, отъ котораго считается прямое восхожденіе, то есть ежели Екваторъ разделенъ на 360, то за начало перваго градуса прямаго восхожденія берется та точка, въ кою солнце во время весенняго равноденствія приходитъ.

III.

О СФЕРѢ АРМИЛЯРНОЙ.

31. Для лучшаго уразуменія предреченныхъ изъясненіи, выдумана Машина представляющая небо съ землею, коя по сложенію своему называется *Армилярная сфера*. Хотя уповаю что мое показаніе и безъ сея сферы легко будетъ вразумительно, однако не непристойно читателю ея предъ глазами имѣть. Я здѣсь не описываю ея виду и употребленія но только прежнее толкованіе по ней кратко повторяю.

32. Въ срединѣ сея сферы есть представляющей землю шарикъ укрепленной на прутикѣ, кой своимъ протяженіемъ два небѣсныя полюса показываетъ, и оной *ось* мира называется. Небо образуютъ многія круги, на двухъ полюсахъ или около оси

свободно обращаемыхъ. Сферу обыкновенно составляютъ изъ 10 ти круговъ а имянно изъ 6 ти большихъ и 4 малыхъ. Оныхъ имяна: *Горизонтъ*, *Меридїанъ*, *Екваторъ*, *Еклиптика и два Колюра*; малыя круга суть два *Тропика* и два *Поллрныя*. Всякой большой кругъ дѣлитъ сферу пополамъ; а малыя круга пресекаютъся въ неравныя части.

33. Изъ большихъ круговъ, Горизонтъ и Меридїанъ суть круга неподвижныя, и оныхъ положенїе зависитъ отъ мѣста земли на коемъ обсерваторъ. Хотя стольже много разныхъ горизонтовъ и меридїановъ сколько есть точекъ на земной поверьхности; но Армилярная сфера представляетъ горизонтъ только для одного обсерватора или на одно мѣсто. Меридїанъ проходитъ чрезъ Зенифъ и Надиръ, и какъ уже извѣстно раздѣляя Горизонтъ равно на восточную и западную стороны, сечетъ его въ истинномъ севере и югѣ. Свѣтилы по восхожденїи своемъ до пришествїя на меридїанъ непрестанно возвышаются, а пришедъ на сей кругъ имѣютъ пребольшую высоту, и тогожъ мгновенїя начинаютъ къ западу понижатся.

34. Меридїанъ обыкновенно раздѣляется на градусы, показующїя величину возвышенїя полюса надъ горизонтомъ, и должно паметовать что сїе возвышенїе равно широтѣ того мѣста. Зри № 15 второй Книги.

35. На горизонте назначены 32 румба. Северъ и Югъ определяются отъ меридiана по соотвѣтствiю съ полюсами мира. Для всякаго мѣста земли мысленно продолжаются протчiя румбы прямыми линѣями, до означенныхъ на горизонтовомъ окруженiи точекъ. Притомъ все оное окруженiе раздѣлено на градусы, кои показуютъ истинныя восходимыя и заходимыя амплитуды, зри No 66 книги II. Сiи градусы числятся отъ истинныхъ точекъ оста и веста до 90 по точки Норда и Зюйда.

36. Протчiя круга вкупѣ обращаются свободно на двухъ точкахъ представляющихъ полюсы мира: сiи круга содержутся двумя колюрами, кои въ тѣхъ полюсахъ подъ прямыми углами пересекаются. Екваторъ есть въ срединѣ неба и тѣхъ двухъ точекъ, пересекаетъ горизонтъ въ истинномъ остѣ и вестѣ; и наклоненъ бываетъ тогда когда одинъ полюсъ выше а другой ниже горизонта. Екваторъ раздѣленъ на градусы показующiя прямыя восхожденiи или то сколь далеко одно свѣтило отъ другова къ востоку или къ западу стоитъ. Тамже видно что Еклиптика сечетъ Екваторъ подъ угломъ 23° 28½. Она не только раздѣлена на градусы и двенатцать знаковъ, но показаны на ней мѣсяцы и дни, когда въ какую точку солнце собственнымъ своимъ движенiемъ приходитъ. Кругъ еклиптика состоитъ въ Армилярныхъ

 сферахъ

сферахъ по срединѣ широкой полосы коя *зодїакъ* называется. Зодїакъ дѣлается въ 16 град: шириною, и въ немъ содержатся пути всѣхъ планетъ, коихъ они особлитымъ движенїемъ, очемъ выше сказано, почти въ плоскости солничнаго пути описываютъ, токмо временно отъ нея въ обѣ стороны на нѣсколько градусовъ удаляются.

37. Изъ малыхъ круговъ армилярной сферы, два тропика означенныя паралельно Екватору, показуютъ предѣлы удаленїя солнца отъ екватора и отстоятъ отъ него въ обѣ стороны на 23° 28½′. Находящейся въ северной сторонѣ кругъ называется *тропикъ рака*, по тому что соотвѣтствуетъ началу сего знака, а другой есть въ южной сторонѣ и имянуется *тропикъ козерога*. Близь полюсовъ мира видны еще две паралельли: сїи то полярныя круги, изъ коихъ для различїя одинъ называется *арктическимъ* или *северным*, а другой *антарктическимъ* или *южнымъ*. Оныя круга описываютъ въ звѣзды, кои отъ полусовъ на 23° 28½′ отстоятъ или точно 66° 31½′ склоненїя имѣютъ.

О ПРОТЧИХЪ КРУГАХЪ ВООБРАЖАЕМЫХЪ ВЪ СФЕРѢ.

38. Надлежитъ въ Армилярной сферѣ помышляшь

лящь

лять еще о иныхъ кругахъ и линѣяхъ, кои въ ней за множествомъ не изображены. Прямая линѣя проведенная отъ зенифа къ надеру называется *перпикальная линѣя*. Всякой отвѣсъ показуетъ положенiе сея линѣи, или ея части; а притомъ всѣ вертикальныя линѣи въ земномъ центрѣ сходятся.

39. Воображаемыя круга, кои проходятъ около насъ чрезъ зенифъ и надиръ перпендикулярно горизонту, называются *азимуфы* или *пертикалы*. Они размѣряютъ высоту свѣтилъ, и относятъ ихъ къ соответственнымъ точкамъ горизонта. Напримѣръ когда Звѣзда бываетъ на NO, то сего не требуется чтобъ была она въ горизонтѣ на 45 гр. отъ истиннаго Норда къ Осту, но довольно ежели оная точно находится надъ точкою NO, то есть на томъ вертикалѣ или азимуфе, которой чрезъ сiю точку переходитъ.

40. Вертикаловъ и азимуфовъ есть несмѣтное число; а *первой пертихалъ* называется кругъ, секущей горизонта въ истинномъ остѣ и вестѣ, и равно отъ истинной точки севера и юга отстоитъ. Свѣтило хотя въ превеликой высотѣ, да на ономъ вертикалѣ, тогда оно точно противъ оста лиѕо веста находится.

41. Есть еще вымышлинныя иныя круги, паралельныя горизонту кои по мѣре их приближенія к зениѳу или к надиру умаляются. Они называются *алмикантары*, и различают свѣтилы в высотах. Звѣзды сущія на одном вертикалѣ имѣют точно одну высоту.

О ТРЕХ ПОЛОЖЕНІЯХ СФЕРЫ.

42. Екватор с нашим Горизонт имѣет разныя положеніи; и по тому в разсужденіи разных мѣст земли на каких обитаем, называется сфера *прямая, косвенная* либо *паралельная*.

43. Почти всѣ земныя мѣста имѣют косвенное положеніе сферы, понеже во многих странах екватор сечет горизонт косвенно, и один полюс возвышен а другой понижен. Звѣзды ближайшія к верхнему полюсу в косвенной сферѣ не заходят, а весьма близкія нижняго полюса никогда не возходят. Дни в оной сферѣ бывают в некое время года больше ночей, а в другія меньше, по мерѣ удаленія солнца от екватора к возвышенному или пониженному полюсу.

44. Ежели придем на земной екватор, то наш зениѳ очутится в небѣсном екваторѣ, а

полюсы

полюсы мира въ горизонтѣ; тогда сфера будетъ прямая, и явно видно что дни тамъ всегда равны ночамъ и самая полярная звѣзда 12 часовъ пребудетъ выше а другія 12 час: ниже горизонта; понеже паралель ею описуемая, нашимъ горизонтомъ какъ діаметромъ пересекается; слѣдовательно, чтобъ имѣть сферу прямую, то надобно быть точно въ сединѣ жаркаго пояса *; и не имѣть никакой широты.

* зри No 10 книги II.

45. Напослѣдокъ, ежели бы можно дойти къ которому нибудь земному полюсу или притти въ средину, котораго нибудь студенаго зона * то возымѣли бы сферу поралельную, потому что екваторъ будетъ паралеленъ горизонту или оба сіи круга въ одинъ соединятся. Одинъ полюсъ будетъ тамъ прямо надъ головою или въ зенифѣ: никакая звѣзда изъ находящихся въ той гемисферѣ не зайдетъ. Но особливо примѣчанія достойно, что солнце во все время своего теченія чрезъ половину еклиптики подъ горизонтъ не заходитъ, а проходя другую невосходитъ. Съ сѣверънаго земнаго полюса бываетъ оно въ виду отъ 9 Марта по 10 е Сентября. Круговъ солнцемъ описуемыхъ отъ востока къ западу въ 24 часа, лѣтомъ у насъ только малая часть бываетъ подъ горизонтомъ, а въ разсужденіи зрителя съ полюса, все оныя надъ горизонтомъ находятся. По сему тамъ непрерывно шесть мѣсяцовъ продолжается день, потомъ

* зри No 11 книга II.

слѣду-

слѣдуетъ стольже долгая ночь, когда солнце перейдя на другую сторону екватора подъ горизонтомъ ходитъ.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О различіи простыхъ годовъ съ високосными.

46. Ежели бы солнце собственнымъ своимъ движеніемъ, въ цѣлое число дней еклиптику переходило, чтобы долготу года по сему числу и установить можно, приписавъ одинакимъ временамъ года одни числа мѣсяца, и такимъ образомъ учинить чтобъ всѣ времена года послику отъ насъ зависятъ были согласны между собою. Но по астрономическимъ наблюденіямъ извѣстно, что солнце возвращается къ той же точкѣ еклиптики чрезъ 365 дней 5 час: 49 мин, и для того нельзя сего числа приписать нашему счисленію года, которому неинако какъ изъ числа цѣлыхъ дней состоять должно.

47. Для удобнѣйшаго счисленія годовъ по солнечному теченію, соединяютъ короткія годы съ долгими, и такъ равняютъ чтобъ сумма числъ тѣхъ и другихъ, составляла одно число солнечныхъ годовъ или обращеней солнца по еклиптикѣ. По сему положено три года сряду считать по 365 дней

дней и называть *Простыми*, а остальной день прибавлять къ четвертому, въ коемъ будетъ 366 дней и оной имянуется *Високоснымъ*. Сей излишней день прикладываемъ къ Февралю мѣсяцу, кой вовсякомъ високосномъ году имѣетъ 29 а въ простыя токмо 28. дней. Сїе установленїе предписано Іюлїемъ Цесаремъ, и потому оное счисленїе лѣтъ *Іюлїанскимъ Стилемъ* называется. За високосныя годы приняты тѣ кои чрезъ 4 нацѣло раздѣляются: то есть 1760, 1764, 1768 годы и проч: и содержутъ въ себѣ по 366 дней, а посредственныя будутъ простыя или состоящїя изъ 365 дней. Одни уравниваютъ другихъ; четыре года сряду равный четыремъ солничнымъ обращенїямъ или тоже самое, сходство нашего счисленїя съ теченїемъ солнца чрезъ каждыя четыре года возобновляется.

48. Однако поизтеченїи четырехъ лѣтъ есть еще нѣкая въ численїи разность; ибо для равности, вмѣсто солничнаго обращенїя кое совершается въ 365 дней 5 час: 49 мин. положено возвращенїе его къ томуже градусу Еклиптики чрезъ 365 дней 6 час. И по сему каждой нашъ годъ превышаетъ солничнаго 11 ю мин: а чрезъ 4 года 44 ю мин. то есть 4 наши года суть долѣе 44 ю минутами или солнце совершаетъ свои 4 обращенїи за 44 мин: прежде окончанїя нашихъ четырехъ лѣтъ.

49. Ежели бы сїя разность была презрена, то бы оная умножаясь, наконецъ весьма знатною учинилась. Оной доподлинно нашлось 10 дней, когда Грегорїй XII. исправляя календарь въ 1582, уставилъ къ пресеченїю наращенїя сея погрешности, впредь чрезъ каждое столѣтїе по одному високосному году уничтожать, выключая въ концѣ каждаго четвертаго столѣтїя. И для того 1700, 1800, 1900 годы положены за простыя а 2000 годъ, конецъ четвертаго столѣтїя високоснымъ то есть изъ 366 дней. Но какъ невозможно всякой годъ особливо сравнять съ солничнымъ, того ради 4 наши года сравнены съ четырьмя солничными обращенїями: а малая разность оставаемая отъ четырехъ лѣтъ поправляется чрезъ всякое столѣтїе. Но какъ и сїя исправа еще недостаточна, то оная чрезъ каждыя четырестал ѣтъ возобновляется. Сїе счисленїе подъ имянемъ *Новой Стиль* или *Грегорїанской Стиль* извѣстное и по нынѣ не отъ всѣхъ въ употребленїе принято, и нѣкоторыя народы считаютъ числа мѣсяца 11 ю днями меньше противъ Французовъ. Послѣ 1800 года оной разности будетъ 12 дней, попрошествїи 1900 года два столѣтїя сряду будетъ ея 13 дней.

ГЛАВА

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

о собственномъ движенiи луны и о правилѣ какъ вычислять величину ея удаленiя отъ солнца.

50. Луна какъ и прочiя планеты имѣетъ въ рассужденiи неба особливое движенiе, и при томъ весьма скорое. Когда небо по видимому влечетъ луну отъ востока къ западу и причиняетъ ей обращенiе; въ то же время она идетъ вспять къ востоку почти по 13 град: въ сутки. Сiе движенiе по его быстротѣ скоро признать можно: ибо ежели луна усмотрится близь некоей звѣзды, то чрезъ часъ отстанетъ отъ той звѣзды или къ востоку почти на цѣлой свой дiаметръ а чрезъ два часа удалится отъ звѣзды на два свои дiаметра; на другой день видна будетъ въ разстоянiи отъ той же звѣзды къ востоку около 13 град: или на 26 своихъ дiаметровъ.

51. Луна продолжая свое отступленiе отъ звѣзды къ востоку, приближается опять къ ней съ западной стороны и перейдя во кругъ небо придетъ къ той же звѣздѣ почти чрезъ $27\frac{1}{2}$ дня, и сiе время периодической мѣсяцъ называется. Хотя она возвратясь къ той же точкѣ неба, совершитъ цѣлое свое обращенiе отъ запада къ востоку; но для возвращенiя къ соединенiю съ солнцемъ требуется еще около

2 сутокЪ а всего почти $29\frac{1}{2}$ дня, и сїе время *Лунацїя* или *Синодической Мѣсяцъ* имянуется, вЪ разсужденїи котораго луна по всядневно около 12 град: кЪ востоку переходитЪ.

52. Луна собственнымЪ своимЪ теченїемЪ не точно по ЕклиптикѢ слѢдуетЪ; то естЪ обтекая небо отЪ запада кЪ востоку собственнымЪ движенїемЪ не близь техже звѢздЪ, подлѢ коихЪ солнце проходитЪ. Она гораздо кЪ намЪ ближе всѢхЪ протчихЪ свѢтилЪ: и закрываетЪ отЪ насЪ не токмо звѢзды, но по часту и другїя планеты когда она передЪ ними проходитЪ.

О РАЗНЫХЪ ВИДАХЪ ЛУНЫ.

53. Сїя планета своего свѢту не имѢетЪ, но получая оной отЪ солнца свѢтлою является. Иногда ея видимЪ раздѢленную на две части, изЪ коихЪ одна совсемЪ свѢтлая а другая темная, по тому что свѢтлая половина освѢщена отЪ солнца и полученной свѢтЪ кЪ намЪ отсылаетЪ, а другая часть бываетЪ тогда вЪ тѢни; сїя часть и погруженная вЪ ночи не совершенно темною кажется. Ежели поставить шарЪ предЪ горящею свѢчою, тогда почти половина шара свѢтлою покажется; тоже самое и сЪ луною случается; совершенно круглую

не

не видаемъ ея отъ того что она не за всегда намъ всю освещенную часть являетъ. Сiи различныя виды луны называются *фазисы* или *лицы* кои она по положенiю своему въ разсужденiи солнца и насъ непрестанно перемѣняетъ.

54. Ежели луна придетъ въ N (фиг: 54) на линѣю солнце S и землю T соединяющую, тогда къ намъ только темною половиною оборотится, и совсемъ не видна; тогда говоримъ что луна *новая* или *въ соединенiи*, и съ сего то времени начинается *старость луны*. Сiя планета въ новолунiи закрываетъ отъ насъ солнце, буде она близь еклиптики находится; а когда придетъ противъ самаго солнца, тогда бываетъ цѣльное затмѣнiе и совсемъ солнце видеть лишаемся. Оныя явленiи какъ видно только во время соединенiи или новолунiи случаются. фиг: 54.

55. Чрезъ $7\frac{1}{2}$ дня послѣ соединѣнiя луна удалится отъ солнца на 90 къ востоку, и придетъ въ точку P: тогда только половину ея освященной части видаемъ, а другая отъ насъ позади находится. Сiе то называется первая квадратура или четверть. Луна тогда старости своей имѣетъ $7\frac{1}{2}$ дня и чрезъ 6 час: послѣ солнца на меридiанъ приходитъ то есть въ 6 час: по полудни.

56. Спустя $14\frac{1}{2}$ или 15 дней послѣ новолунія или соединенія, луна придетъ въ L, точно напротивъ солнца, и тогда ея совершенно круглую видаемъ, по тому что освещенная ея часть бываетъ къ намъ вся обращенна, и для того называемъ тогда *луну полную или въ противоположеніи*. Въ то время она во всю ночь насъ освещаетъ и приходитъ на меридіанъ надъ горизонтомъ въ то же мгновеніе, когда солнце на него подъ землею придетъ то есть почти въ полночь.

57. Смотря на луну ночью, сумнительно инымъ кажется, чтобъ она могла получить свой свѣтъ отъ солнца, когда оное подъ горизонтомъ. Сія непонятность происходитъ отъ того что нѣкои землю за превеликой шаръ почитаютъ, а луну въ разстояніи на малое число миль; но сія планета отстоитъ отъ насъ почти на тритцать земныхъ поперешниковъ; и по сему солнце какъ превеликое и предальное тѣло должно непрестанно освѣщать луну, простирая свои лучи мимо земли; выключая когда луна бываетъ точно въ противостояніи на еклиптикѣ или въ маломъ разстояніи отъ сего круга. Въономъ случаѣ земля застеняетъ солничной свѣтъ; а луна находясь въ противной сторонѣ и въ тени неминуемое терпитъ затменіе; перестаетъ намъ отсылать свѣта, коего и сама тогда неполучаетъ. Слѣдственно

то сїе явленїе случается только въ полнолунїи или въ противостоянїи: ибо надобно земле точно быть между луною и солнцемъ чтобъ могла препятствовать солничному свѣту луну освещать.

58. Когда луна имѣетъ старости $22\frac{1}{2}$ дня, и находится въ точкѣ D, въ разстоянїи отъ солнца на 90° къ западу, тогда только половину ея освещенной части видимъ, и потому называемъ луну *въ послѣдней своей четверти*. Продолжая свое приближенїе къ солнцу и пришедъ противъ его, опять перестаемъ ея видеть, и имѣемъ тогда вторичное новолунїе или соединенїе, кое приходитъ какъ выше сказано отъ прешедшаго новолунїя чрезъ $29\frac{1}{2}$ дня. фиг: 54.

59. Новолунїи и полнолунїи называются *сизигїи*. Линѣя сизигїевъ есть прямая линѣя чрезъ центръ солнца, земли и луны проходящая, хотя луна находится въ одной сторонѣ съ солнцемъ или въ противной. Вышепомянутыя затмѣнїи бываютъ только въ сизигїяхъ. Солнечныя въ новолунїяхъ а лунныя въ противостоянїяхъ. А хотя въ соединенїяхъ, луну и не видаемъ, токмо сїе закрытїе не почитается затменїемъ, по тому что оно не въ другъ дѣлается и притомъ извѣстно что луна не лишается тогда своего свѣта. Затменїи не продолжаются больше двухъ или трехъ часовъ, ибо луна собственнымъ своимъ движенїемъ отъ линѣи сизигїевъ весьма скоро удаляется.

О ЧЕТЫ-

О ЧЕТЫРЕХЪ ЛУНАХЪ КОИ ОКОЛО ЮПИТЕРА ОБРАЩАЮТСЯ И О ЗАТМЕНІИ ОНЫХЪ.

60. Землю обходитъ одна луна, а во кругъ Юпитера, пребольшой и дальнѣйшей планеты отъ солнца, обращаются всегда четыре малыя луны. Сіи луны называемыя Юпитеровы спутники суть толь близки къ сей планетѣ, что смотря въ телескопъ на Юпитера можно при немъ и ихъ видѣть. Они совершаютъ свои обращенія въ разныя времена; ближайшей переходитъ свой путь въ 1 день 18 час: 29 минутъ и отъ того часто затмевается а имянно чрезъ всякія 42 ½ часа, находясь въ противостояніи отъ Юпитера и солнца. Когда сей спутникъ входитъ въ Юпитерову тѣнь, то зритель примѣчая сіе въ добрую зрительную трубу, лишается видеть оную луну, а при выходѣ ея изъ тѣни опять усмотряетъ, буде тому Юпитеровъ корпусъ не помешаетъ, которой долго отъ насъ ея закрывать можетъ. Вхожденіе спутника въ тѣнь называется *Іммерсіонъ* а выхожденіе *Емерсіонъ*.

61. Хотя сіи явленія предписываются на всякой годъ во Французской книшкѣ называемой la Connoissance des tems, знаніе времени для Парижскаго меридіана то есть показанъ въ ней часъ вхожденія и выхожденія на меридіанъ того города; но часъ наблюденія будетъ разнится

нится у каждаго обсерватора, по мѣрѣ удаленія его отъ того меридіана къ востоку или къ западу. Затмѣніи перваго спутника точнѣе другихъ вычислены, ибо онаго извѣстнѣе движеніи. Сіи явленіи можно съ пользою примѣчать въ зрительную трубу длиною въ 10 или 12 футъ, наводя ея на самаго Юпитера. Въ той же книгѣ или лучше сказать въ Астрономическомъ календарѣ показаны, на нѣкоторыя ночныя часы положеніи четырехъ спутниковъ отъ Юпитера, коихъ сравнивая по двои сутки можно различить во всякомъ часу одного спутника отъ другихъ: а для сего надлежитъ часъ наблюденія всегда на Парижской меридіанъ переводить.

О ВЫЧИСЛЕНІИ ЗЛАТАГО ЧИСЛА И ВРЕМЕНИ НОВОЛУНІЯ И ПОЛНОЛУНІЯ.

62. Новолуніи и полнолуніи не въ одни числа всякаго мѣсеца бываютъ, но всегда опаздываютъ; понеже лунаціи короче нашихъ мѣсецовъ, и 12 лунацей вмѣсто нашего года дѣлаютъ съ небольшимъ только $354\frac{1}{2}$ дня. Итако ежели напримѣръ сего дня есть новолуніе, то во вѣсь годъ не будетъ новолунія въ тоже число, но ранѣе почти 11 ю днями. Въ 3 года бываетъ 37 лунацей или лунныхъ мѣсецовъ съ 3 мя днями: а по прошествіи 19 ти лѣтъ, новолуніи и полнолуніи приходятъ въ однѣ

 числа

числа и почти въ такомъ же часу; по тому что 19 лѣтъ или 228 нашихъ мѣсецовъ точно съ 235 лунацїями сходствуютъ. Сїе то древнїя Астрономы примѣтя, и обращенїе 19 ти лѣтъ, послѣ котораго лунацїи съ довольною точностїю въ прежней порядокъ приходятъ, назвали *Златымъ числомъ.*

63. Для сыску какого ниесть года златаго числа, надлежитъ къ оному году приложить 1, и сумму раздѣлить на 19; тогда остатокъ отъ дѣленїя будетъ златое число, а квотусъ или частное число безъ употребленїя оставляется.

Напримѣръ, чтобъ сыскать златое число 1760 года, то слѣдуетъ 1761 дѣлить на 19, тогда остатокъ 13 есть златое число. Одинъ съ заданнымъ годомъ складываемъ для того что по Рождеству *Їисуса Христа,* 1 златаго числа было.

О ЕПАКТЕ.

64. Понеже лунацїи неточно приходятъ въ одни часы въ концѣ 19 ти лѣтъ, и оной разности чрезъ 304 года нарастаетъ цѣлой день; того ради выдуманы потомъ другїя числа называемыя *Епакты,* соотвѣтствуемыя златымъ числамъ, и коихъ соотвѣтствїе по надобности перемѣняется. Епакты показуютъ

на

всякой годъ старость какую имѣла луна въ концѣ прешедшаго года. Напримѣръ въ концѣ 1764 года старости луны было 18 дней то есть что въ исходѣ 1764 года, отъ послѣдняго соединенія или новой луны минуло 18 дней; того ради 1765 года будетъ епакты 18 дней.

65. Изъ того явствуетъ, что епакта всякой годъ 11 ю днями прибавляетъ. Ибо новолуніи приходятъ 11 ю днями ранѣе въ одномъ году нежели въ прошломъ, и отъ того старость луны на столько же прибагляется. Для сыску епактъ текущаго столѣтія, надлежитъ златое число раздѣлить на 3, и буде по раздѣленіи останется 1, то вычтя 1 изъ златаго числа, остатокъ будетъ епакта. Ежели отъ дѣленія останется 2, то приложи 9 къ златому числу а буде 3, сложи 19 и будетъ епакта; но когда сумма выдетъ больше 30 ти тогда излишекъ отъ 30 ти за епакту берется. Сія табличка показуетъ всегдашнее соотвѣтствіе сихъ чиселъ по старому стилю.

зла: чис:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
епакты	11.	22.	3.	14.	25.	6.	17.	28.	9.	20.	1.	12.	23.	4.	15.	26.	7.	18.	29.

СЫСКАТЬ СТАРОСТЬ ЛУНЫ НА ЗАДАННОЕ ЧИСЛО МѢСЕЦА.

66. Когда потребно знать старость луны то надлежитъ вмѣстѣ сложить три числа; епакту года, число прош-

прошлыхъ мѣсецовъ считая съ Марта и заданной мѣсецъ, да данное число мѣсеца; сумма покажетъ старость луны; но ежели оная больше 30 ти то берется за оную остатокъ, буде заданной мѣсецъ состоитъ изъ 31 дня, а ежели изъ 30 дней тогда излишекъ берется отъ 29 дней.

67. Сыскать напримѣръ старость луны 1765 года Маія 10 дня; епакта сего году, коя выше и показана будетъ 18; а съ Марта и Май дѣлаютъ 3 мѣсеца, да 10 число мѣсеца; и такъ, изъ сихъ трехъ чиселъ суммы 31 за вычетомъ 30 ю, будетъ 1 искомая старость луны. А такое по сему вычисленію найденное соединеніе случится за день прежде 10 Маія то есть 9 Маія 1765 года.

68. Епакта значитъ не только старость какую имѣла луна въ концѣ прошлого года, но и на Февраль текущаго года. Она прибываетъ какъ выше сказано, на каждой годъ 11 ю днями или чрезъ всякой мѣсецъ почти по дню. Того ради складывается съ нею число мѣсецовъ считая съ Марта, и сумма показуетъ старость луны въ концѣ минувшаго мѣсеца предъ заданнымъ: по томъ надобно еще къ тому приложить число мѣсеца, въ дополненіе старости луны на данное число мѣсеца.

69. Когдаже сумма здѣлается очень велика, то надлежитъ излишекъ отъ 29 или 30 дней брать за старость луны. Для большой точности надлежало бы употреблять все лунацïи по 29 дней 12 час: 44 мин. но убѣгая дробныхъ чиселъ, полагаются нѣкоторыя мѣсецы тѣхъ по долѣ а другïя короче.

70. Для познанïя кои мѣсеца по 30 и по 31 дню, надлежитъ второй и четвертой палецъ руки пригнуть а прочïя три протянуть; по томъ на пяти пальцахъ имяновать мѣсецы начиная съ Марта на большемъ прямомъ пальцѣ: тогда всѣ тѣ мѣсецы кои придутъ на прямыя пальцы, будутъ по 31 дню а на пригнутыхъ по 30 дней; выключая Февраль которой какъ извѣстно въ простыхъ годахъ имѣетъ 28 а въ високосныхъ по 29 дней.

71. Положимъ для втораго примѣра, сыскать старость луны 1770 года Ноября 12 дня. Златое число сего году есть 4; епакта будетъ 14, и ежели съ оною сложить 9, число прошлыхъ мѣсецовъ съ Марта по Декабрь, да 12 заданное число, то выдетъ сумма 35, изъ чего вычтя 29, по тому что въ Ноябрѣ только 30 дней, останется 6 искомая старость луны.

СЫСКАТЬ ИНАЧЕ ДЕНЬ НОВОЛУНІЯ, КОТОРАГО НИБУДЬ МѢСЕЦА.

72. Когда знаема старость луны, тогда найдется и день, въ которомъ будетъ новолуніе; но можно тоже сыскать непосредственно, сложа просто епакту съ числомъ мѣсецовъ прошлыхъ отъ Марта, и сумму вычесть изъ 29 или изъ 30 дней: смотря ежели заданной мѣсецъ въ 31 или въ 30 дней, а буде очень велика тогда вычти оную изъ 60. Притчина сего правила явновидна изъ сего что сумма епакты и прошлыхъ мѣсецовъ съ Марта показуетъ старость луны въ концѣ даннаго мѣсеца и по сему вычтя оную изъ 30 останется искомой день новолунія.

73. *Примѣръ.* 1770 года въ Ноябрѣ день новолунія сыскать. Епакту 14 сего года сложи съ 9 ю, а сумму 23 вычти изъ 29; останется 6 дня Ноября новолуніе. Сіе сходствуетъ съ 6 ю днями старости луны кою искали на 12 Ноября.

74. Ежели епакту вычесть только изъ 30, остатокъ будетъ день новолунія въ Генварѣ и Мартѣ, а для Февраля надобно вычитать изъ 29 дней.

75. таблицы для сыканія въ какой день недѣли было или будетъ данное число какого нибудь мѣсяца и года.

I		II		III		IV		V	
Годы отъ рождества Христова.	дни недѣли.	годы до рождества Христова.	дни недѣли.	годы	дни	годы	дни недѣли.	числы мѣсяца.	дни недѣли.
1	6	10001	6	1	1	Генварь	0	1	1
101	5	9001	2	2	2	Февраль	3	2	2
201	4	8001	5	3	3	Мартъ	3	3	3
301	3	7001	1	4	5	Апрель	6	4	4
401	2	601	4	5	6	Май	1	5	5
501	1	501	0	6	0	Іюнь	4	6	6
601	0	401	1	7	1	Іюль	6	7	0
701	6			8	3	Августъ	2	8	1
801	5			9	4	Сентябрь	5	9	2
901	4			10	5	Октябрь	0	10	3
1001	3			11	6	Ноябрь	3	11	4
1101	2			12	1	Декабрь	5	12	5
1201	1			13	2	*примѣч*: въ високосныхъ годахъ послѣ 28 февраля мѣсеца прикладывается одинъ день.		13	6
1301	0			14	3			14	0
1401	6			15	4			15	1
1501	5			16	6			16	2
1601	4			17	0			17	3
1701	3			18	1			18	4
1721	0			19	2			19	5
1741	4			20	4			20	6
1761	1			40	1			21	0
1781	5			60	5			22	1
1801	2			80	2			23	2
1901	1			100	6			24	3
2001	0			200	5			25	4
				300	4			26	5
				400	3			27	6
				500	2			28	0
				600	1			29	1
				700	0			30	2
				800	6			31	3
				900	5				
				1000	4				

76.

76. Для употребленія вышепоказанныхъ таблицъ надобно знать, что оныя сочинены по старому календарю, а вычисленіе недѣльнаго дня на заданное число какого нибудь мѣсеца и года дѣлается по слѣдующему генеральному правилу: надлежитъ изъ первой или изъ второй таблицы (смотря буде заданной годъ есть послѣ или прежде Рождества Христова) противъ того года выписать число дня недѣли, а ежели точно даннаго года не найдется, тогда дополни изъ третьей таблицы днями недѣли; по томъ изъ четвертой и пятой таблицы, противъ заданнаго мѣсеца и числа выписавъ недѣльныя дни должно съ прежними сложить, тогда оныхъ сумма непревышающая 7 ми покажетъ искомой день недѣли считая попорядку съ Воскресенья, то есть 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, вмѣсто ☉, ☾, ♂, ☿, ♃, ♀ ♄. Но ежели оная больше 7 ми, тогда за вычетомъ изъ нея числа 7, или 14, либо 21, остальное покажетъ искомой день недѣли.

77. *Примѣръ первой.* Въ какой день недѣли Іисусъ Христосъ родился?

Годъ	1	6
Декабрь		5
Число	25	4
		15
		14
		1 то есть Воскресенье

78. *Примѣръ второй.* Сыскать въ какой день недѣли было рожденіе Императора ПЕТРА Перваго.

Вычисленіе. годъ		1601	4
дополненіе	- -	60	5
	- -	11	6
май мѣсяцъ	- - -		1
	число -	31	3
			1 для високоснаго года
искомой день пятокъ	- -		6

79. *Примѣръ третей.* Вычислить день недѣли на 28 Іюня, 1762 года.

годъ	- - -	1761	1
дополненіе	- - -	1	1
Іюнь	- - -		4
число	- - -	28	0
			6, пятокъ.

ПРИМѢЧАН: Показанныя таблицы и вычисленіи вмѣсто Эугерона на сіе правила внесъ я свои для того что оное у насъ неупотребительно. Читай о томъ же буде угодно въ Арифметикѣ упомянутой здѣсь подъ № 97 *кни:* 1.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

о точнѣйшемъ правилѣ какъ вычислять новолуніи и полнолуніи.

80. Здѣсь показано вычислять лунаціи съ большею точностію, употребляя вмѣсто простыхъ,

 Астроно-

Астрономическія епакты. Простыя епакты прибавляются ежегодно по 11 дней а Астрономическія только по 10 дней 15 час: 12 мин: равно разности между 365 днями и 12 ю лунаціями состоящими изъ 354 дней 8 час: 48 мин: Хотя обыкновенно полагаютъ отъ одного новолунія до другова по 29 а иногда по 30 дней; но въ разсужденіи равномѣрныхъ движеніи солнца и луны, во всякой лунаціи числится точно 29 дней 12 час: 44 мин: 3 сек. Отъ сихъ равностей происходятъ другія и оныя наблюдаются въ Астрономическихъ епактахъ по которымъ дѣлается вычисленіе также какъ и чрезъ простыя епакты а имянно:

81. Надлежитъ съ епактою 1700 года сложить годовое наращеніе полученное ею послѣ сея первой епохи или времени; сумма покажетъ епакту заданнаго года. Потомъ вмѣсто числа минувшихъ мѣсецовъ отъ Марта приложить особливое наращеніе взятое противъ епакты съ начала года, а изъ суммы въ високосномъ году для Генваря и Февраля мѣсецовъ должно вычесть одинъ день. Наконецъ изъ остатка вычесть одну лунацію, а буде очень великъ то вычесть его изъ 59 дней 1 часа: 28 мин: то есть изъ двухъ лунацей, а иногда изъ трехъ и проч. Остальное число покажетъ день и часъ новолунія. При томъ надлежитъ примечать, что часы въ вычисленіи

числеиіи

численіи всегда считаются съ полудни, и ежели оныхъ больше 12 ти часовъ, то остальныя за вычетомъ 12 ю, будутъ утренніѧ часы слѣдующаго дни.

82. Ежели ко времени новолунія приложить только 14 дней 18 час: 22 мин: то есть половину лунаціи, то выдетъ время полнолунія. Можно при томъ сыскать время первой и послѣдней четверти приложа къ новолунію и полнолунію 7 дн: 9 час: 11 минутъ.

83. *Первой примѣръ.* Сыскать день и часъ новолунія въ Апрѣле 1754 года.

84. Надлежитъ епакту 1700 года сложить съ ея наращеніемъ въ 40 и 14 лѣтъ и въ Апрѣле; всего сумма есть 37 дн: 11 час: 13 мин: кою вычтя изъ двухъ лунацей останется 21 дн: 14 час: 15 мин: время новолунія, кое было 22 числа Апрѣля въ 2 час: 15 мин: по полуночи.

дн:	час:	мин.	
9	23	68	епакта на 1700
21	21	18	- - 40 лѣтъ
4	4	59	- - 14
1	9	48	на Апрѣль
37	11	13	сумма епактъ
59	1	28	два обращеніи
21	14	15	новолу: 1754 въ Апрѣле.

85. Для сыску прошлаго полнолунія, надобно

изъ найденнаго новолунія вычесть полуобращеніе; останется время полнолунія 6 дней 19 час: 53 мин: то есть оное было 7 Апрѣля въ 7 час: 53 мин: по полуночи.

86. *Второй примѣръ*. Вычислить время новолунія на Февраль 1768 года.

87. Епакты противъ 700, 60, 8, и на Февраль сложи, а сумму для високоснаго года и что заданной мѣсецъ есть Февраль умньши однимъ; потомъ остальное вычти изъ двухъ обращеніи, останется 17 дн: 7 час: 48 мин: время новолунія кое будетъ 18 Фераля въ 7 часовъ 48 мин: по полудни для деферскаго меридіана.

дн:	час:	мин.	
1	23	08	епакта на 1700
3	7	13	60
28	0	3	8
1	11	16	на февраль
42	17	40	сумма.
1			
41	17	40	убавл: сумма для
59	1	28	високоснаго года.
17	7	48	новол: въ февралѣ 1768 года.

88. Сложа со временемъ новолунія 7 дн: 9 час: 11 мин: выдетъ первая четверть 25 го Февраля въ 4 часа 59 мин: по полуночи, а прибавя къ тому другія 7 дн: 9 час: 11 мин: будетъ полнолуніе 4 Апрѣля въ 6 час: 10 мин: по полудни.

Примѣч: предписанныя въ главѣ V вычисленіи здѣланы по новому штилю.

О ИСПРАВ-

О ИСПРАВЛЕНІИ ПОКАЗАННАГО ВЫЧИСЛЕНІЯ.

89. Хотя употребленіе Астрономическихъ епактъ и вернѣе простыхъ, однако оное для лучшей точности требуетъ большаго поправленія. Астрономическія епакты основаны на неправомъ положеніи, якобы движеніи солнца и луны были совершенно равномерныя; но оныя сами по себѣ не таковы находятся.

90. Дабы имѣть понятіе о неправильномъ движеніи оныхъ двухъ планетъ, довлѣетъ взглянуть на фиг: 55, гдѣ кривая линѣя ABCD значитъ путь солнца или луны вокругъ земли T. Сіи тѣла не видно чтобъ собственнымъ движеніемъ совершенной кругъ описывали, но овальную или елипсическую фигуру, которой центра земля не занимаетъ: ибо они перемѣняютъ отъ насъ разстояніе; сіе по многимъ средствамъ признано и видно по перемѣнѣ ихъ величины, коя намъ кажется иногда больше или меньше, по мерѣ ихъ удаленія отъ земли. Во всякомъ обращеніи есть одна дальнѣйшая а другая той супротивная и ближайщая отъ насъ точка. Первая точка есть A, имянуемая *Апогей*, а супротивная ей, и ближайшая къ намъ точка C называется *Перигей*. Луна переходитъ отъ одной точки къ другой почти въ поль-лунаціи а солнце въ полгода.

91. Планета подлинно около Апогея идетъ по тише, и какъ тогда отъ насъ далѣе отстоитъ, то по сей причинѣ оная еще тише движимою намъ кажется. Чемъ ближе планета подается къ своему перигею или къ точкѣ C, тѣмъ ея скорость прибавляется; а для ближайшаго оной отъ насъ розстоянія, сія скорость еще большею видится и діаметръ планеты или величина какую она въ небѣ занимаетъ, тогда гораздо увеличивается. Однако перемѣна величины не столь велика, какъ перемѣна скорости, по тому что движеніе около Апогея дѣйствительно умаляется а въ Пиригее прибавляется. Сіе движеніе почти бы правильнымъ казалось, ежели бы оное примѣчать изъ точки E, токмо оная отъ насъ въ великомъ разстояніи находится. Сія точка E, отъ которой движеніе планеты видится равное, есть столь же далека отъ Апогея сколь точка T мѣсто земли стоитъ отъ Перигея.

92. Уголъ ATB подъ какимъ планета видится удалена отъ своего Апогея A, называется *Аномалія*. Сія Аномалія обычно знаками числится, и каждой оныхъ содержитъ по 30. Когда планета имѣетъ точно 6 знаковъ Аномаліи, тогда она въ своемъ Перигѣе C или въ меньшемъ разстояніи отъ земли бываетъ. Далѣе переходя другую часть CDA своего пути возъимѣетъ Аномалію въ 7, 8, 9, и проч: знаковъ.

93 Солнце приходитъ въ свой Апогей около начала Іюня мѣсяца; и хотя бываетъ оно подлинно далѣе отъ насъ лѣтомъ нежели зимою, сущимъ на северной земной полусферѣ: но сіе излишнее разстояніе награждается долготою дней и солнце будучи ближе къ нашему зениѳу лучами своими сильнѣе греетъ. Понеже земля не въ центрѣ еклиптики, того ради солнце въ переходѣ северныхъ знаковъ отъ семи до осьми дней излишнихъ нежели на переходѣ южныхъ употребляетъ: опричь того оно лѣтомъ кажется по меньше нежели зимою, чему неминуемо и быть должно, ибо чемъ болше удаленъ какой предметъ тѣмъ оной всегда намъ меньше кажется.

94. Но какъ мѣсто солничнаго Апогея весьма тихо перемѣняется, и оное не болѣе одного градуса въ 60 лѣтъ переходитъ, то на долгое время можно полагать его соотвѣтствіе одной точкѣ екватора Сія точка имѣетъ всегда около 99 град: прямаго восхожденія; то есть считая ея разстояніе по екватору, и при томъ отъ запада къ востоку, оная отъ первой точки Овна отстоитъ на 99. По сему довлѣетъ вынесть сіе число изъ прямаго восхожденія солнца, и выдетъ почти точная *Аномалія*. Буде прямое восхожденіе свѣтила не столь велико, то придавъ къ нему еще 360, вычитать; по тому что Аномалія начиная съ Апогея считается съ прямымъ восхожденіемъ въ одну сторону.

95. Ежели потребно сыскать Аномалїю солнца напримѣръ на 1754, Апрѣля 7. Прямое восхожденїе солнца или разстоянїе его отъ первой точки Овна есть почти 16. Къ сему придавъ 360, вычти 99 изъ 376, выдетъ Аномалїя солнца 277 то есть 9 знаковъ 7 градусовъ.

96. Сыскавъ Аномалїю солнца, не трудно узнать и являемой дїаметръ сего свѣтила или уголъ подъ какимъ оно видится. Выше сего говорено что оной почти на полградуса: но табличка подъ № 105, показуетъ точную его величину на всѣ разныя Аномалїи или для всѣхъ разныхъ положенїи солнца въ разсужденїи своего Апогея А и перигея С. Положимъ что Аномалїя солнца есть 9 знаковъ 7 градусовъ; по сему въ табличкѣ являемой дїаметръ сего свѣтила есть около 32 мин: 9 сек: Тамъ же показаны видимыя дїаметры луны противъ ея Аномалїи, и притомъ разныя параллаксы, какїя имѣетъ луна будучи на горизонтѣ. А что такое есть параллаксъ о томъ изтолковано въ книгѣ IV.

97. Лунной Апогей свое мѣсто скорѣе солничнаго перемѣняетъ; оной около 40 въ годъ по порядку знаковъ переходитъ. При концѣ сея главы подъ № 104 положена таблица содержащая лунныя Аномалїи, въ коей видно сколь велика была Аномалїя

въ

въ 1700, а потомъ надобно здѣлать сумму изъ всѣхъ наращенїи какїя она съ того времени получила. Для Генваря и Февраля въ високосномъ году, по сочиненїю таблицы къ заданному числу прикладывается одинъ день. Предложимъ напримѣръ сыскать Аномалїю луны на 1754. Апрѣля 7 въ полдень.

98. Сложи вмѣстѣ Аномалїю на 1700 и всѣ ея наращенїи послѣ того года, сумма выдетъ больше 12 ти знаковъ: для того берется оныхъ излишекъ, ибо Аномалїя послѣ каждаго обращенїя планеты къ Апогею снова начинается: и по сему найдется

3	15	12	Аномалїя на 1700
2	19	26	- - - - на 40
6	21	16	- - - - на 14
3	5	51	- - - на Апрѣль
3	1	27	- - - на 7 дней
7	3	12	Аномалїя луны 7 Апрѣля 1754.

7 знаковъ 3 град: 12 мин: разстоянїе луны отъ своего Апогея Апрѣля 7. 1754 въ полдень для деферскаго меридїана.

99. Сысканныя Аномалїи солнца и луны, употребляются въ разныхъ случаяхъ, о коихъ здѣсь говорить не мѣсто; но мы писали объ нихъ для того чтобъ имѣть исправы потребныя къ вычисленїю лунацей кое основано на астранамическихъ епактахъ. Двѣ таблицы подъ № 106 и 107 показуютъ сїи исправы или еквацїи, ибо оба оныя слова въ Астрономической наукѣ одно значатъ. Выше сего № 85 сыскано что полнолунїе было 1754 Апрѣля 7 въ 7 час: 53 мин: пополуночи: теперь слѣдуетъ искъ потребной исправы къ тому вычисленїю.

100. Аномалїи солнца и луны на тотъ день, суть 9 знак: 7 град: и 7 знак: 3 град: по томъ въ таблицѣ No 106 противъ 9 зн: 0 град: возми 3 часа 21 мин: прикладныхъ для неправильнаго солничнаго движенїя; а противъ 9 знак: 10 град: исправу 3 часа 17 мин: по сему на 9 зн: 7 град: будетъ прикладной исправы 3 ч: 18 м: сїя исправа для первыхъ шести знаковъ Аномалїи, считаемыхъ въ низъ вычитается а для другихъ шести складывается.

101. Въ таблицѣ No 107 показаны исправы употребляемыя для неправильности луннаго движенїя въ коей противъ Аномалїи 7 зн: 3 град: получишъ 4 ч: 56 м. вычитной исправы, какая тамъ назначена: но понеже въ ономъ случаѣ обѣ исправы суть неодинакїи, то взявъ ихъ разность 1 часъ 38 мин: вычти (по тому что большая исправа вычитная) изъ время полнолунїя найденнаго по Астрономическимъ епактамъ Апрѣля 7 въ 7 час: 53 мин: выдетъ исправленное полнолунїе въ 6 час: 15 мин: по полуночи.

102. Примѣчай, хотя предписанное вычисленїе и вернее прежняго однако и по онымъ не точное время лунацей но очень сего близко находится. А чтобъ еще точнѣе сего вычислить, то надобно имѣть разныя иныя знанїи кои сїе изысканїе многотруднымъ дѣлаетъ; для того принуждены только показаннымъ правиломъ пользоваться.

103. ТАБЛИЦА АСТРОНОМИЧЕСКИХЪ ЕПАКТЪ

годовыя епакты отъ рождества Іисуса Христова			
годы	д.	ч.	м.
п. 1700	9	23	8
в. 1720	20	21	48
в. 1740	2	7	43
в. 1760	13	6	21
в. 1780	24	5	1
п. 1800	4	14	56

годовыя епакты			
годы	д.	ч.	м.
1	10	15	11
2	21	6	23
3	2	8	50
в. 4	14	0	1
5	24	15	13
6	6	17	40
7	16	8	52
в. 8	28	0	3
9	9	2	31
10	19	47	42
11	0	20	9
в. 12	12	11	20
13	23	2	32
14	4	4	59
15	14	20	10
в. 16	25	11	22
17	7	13	49
18	18	5	0
19	28	20	12
в. 20	10	22	39
в. 40	21	21	18
в. 60	3	7	13
в. 80	14	5	53
в. 100	25	4	32
в. 200	20	20	20

мѣсечныя епакты.			
мѣсецы.	д.	ч.	м.
Генварь	0	0	0
Февраль	1	11	16
Мартъ	29	11	16
Апрѣль	1	9	48
Май	1	21	4
Іюнь	3	8	20
Іюль	3	19	36
Августъ	6	6	52
Сентябрь	6	18	8
Октябрь	7	5	23
Ноябрь	8	16	39
Декабрь	9	3	55

обращеніи или лунаціи.							
обращ:	д.	ч.	м.	обращ:	д.	ч.	м.
I.	29	12	44	XIII.	383	21	33
II.	59	1	28	XIV.	413	10	17
III.	88	14	12	XV.	442	23	1
IV.	118	2	56	XVI.	472	11	45
V.	147	15	40	XVII.	502	0	29
VI.	177	4	24	XVIII.	531	13	13
VII.	206	17	8	XIX.	561	1	58
VIII.	236	5	52	XX.	590	14	41
IX.	256	18	36	XXI.	620	3	25
X.	295	7	21	XXII.	649	16	9
XI.	324	20	5	XXIII.	679	4	53
XII.	354	8	49	XXIV.	708	17	37

104. ТАБЛИЦА ЛУННОЙ АНОМАЛІИ.

годы	Аномаліи зн.	г.	м.
1700	3	15	12
1740	6	4	38
1760	7	14	21
1780	8	24	4
1800	9	20	44

нараще: Анома:

годы	зн.	г.	м.
1	2	28	43
2	5	27	26
3	8	26	9
4	0	7	57
5	3	6	40
6	6	5	23
7	9	4	6
8	0	15	53
9	3	14	36
10	6	13	19
11	9	12	3
12	0	23	50
13	3	22	33
14	6	21	16
15	9	20	0
16	1	1	46
17	4	0	29
18	6	29	12
19	9	27	56
20	1	9	43

наращ. Аном.

д.	зн.	г.	м.
1		13	4
2		26	8
3	1	9	11
4	1	22	15
5	2	5	20
6	2	18	23
7	3	1	27
8	3	14	31
9	3	27	35
10	4	10	39
11	4	23	43
12	5	6	47
13	5	19	51
14	6	2	55
15	6	15	59
16	6	29	3
17	7	12	7
18	7	25	11
19	8	8	15
20	8	21	18
21	9	4	22
22	9	17	26
23	10	0	30
24	10	13	34
25	10	26	38
26	11	9	41
27	11	22	45
28	0	5	49
20	0	18	54
30	1	1	57
3	1	15	1

105. ТАБЛИЦА ВИДИМЫХЪ ДІАМЕТРОВЪ СОЛНЦА, ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ ПАРАЛЛАКСОВЪ ЛУНЫ И ВИДИМЫХЪ ЕЯ ДІАМЕТРОВЪ НА ГОРИЗОНТЕ.

Аном. ☉ или ☾ зн. г.	видим. діаме. ☉ м. с.	горизон. паралаксЪ ☾ м.	видим. діаме. ☾ м. с.	Аном. ☉ или ☾ зн. г.
O. 0	31 40	54	29 30	XII. 0
10			29 33	20
20			29 38	10
I. 0	31 46		29 46	XI. 0
10	- -	55	29 58	20
20			30 12	10
II. 0	31 56		30 27	X. 0
10	- -	56	30 47	20
20			31 8	10
III. 0	32 12	58	31 28	IX. 0
10			31 48	20
20	- -	60	32 8	10
IV. 0	32 28		32 28	VIII 0
10			32 47	20
20	- -	61	33 2	10
V. 0	32 42		33 13	VII. 0
10			33 22	20
20			33 27	10
VI. 0	32 47	61	33 30	VI. 0

	зн. г. м.	час:	зн. г. м.
Генва.	0 0 0	1	0 0 33
Февра.	1 15 1	2	0 1 6
Мартъ.	1 20 50	3	0 1 38
АпрѢ.	3 5 51	4	0 2 11
Май	4 7 48	5	0 2 43
Іюнь	5 22 49	6	0 3 16
Іюль	6 24 46	7	0 3 49
Авгу.	8 9 47	8	0 4 21
Сен.	11 24 47	9	0 4 54
Октя.	10 26 44	10	0 5 26
Нояб.	0 11 45	11	0 5 59
Дека.	1 13 42	12	0 6 32

ТАБЛИЦЫ ИСПРАВЪ УПОТРЕБЛЯЕМЫХЪ ВЪ ВЫЧИСЛЕНІИ ЛУНАЦЕЙ СЫСКАННЫХЪ ПО АСТРОНОМИЧЕСКИМЪ ЕПАКТАМЪ.

106			107			
внизЪ вычти			внизЪ сложи.			
Аномал. ☉	исправы	Аномал. ☉	Аномал. ☾	исправы на сизигіи.	исправы. на четверти.	Аномал. ☾
зн. г.	ч. м.	зн. г.	зн. г.	ч. м.	ч. м.	
O. 0	0 0	XII. 0	O. 0	0 0	0 0	XII. 0
10	0 34	20	10	1 48	2 49	20
20	1 7	10	20	3 33	5 26	10
I. 0	1 38	XI. 0	I. 0	5 11	7 45	XI. 0
10	2 6	20	10	6 38	9 53	20
20	2 31	10	20	7 47	11 35	10
II. 0	2 51	X. 0	II. 0	8 40	12 54	X. 0
10	3 7	20	10	9 17	14 1	20
20	3 17	10	20	9 41	14 39	10
III. 0	3 21	IX. 0	III. 0	9 45	14 54	IX. 0
10	3 20	20	10	9 32	14 30	20
20	3 7	10	20	8 54	13 38	10
IV. 0	2 51	VIII. 0	IV. 0	8 6	12 38	VIII. 0
10	2 31	20	10	7 2	11 22	20
20	2 6	10	20	5 51	9 33	10
V. 0	1 38	VII. 0	V. 0	4 32	7 38	VII. 0
10	1 7	20	10	3 5	5 6	20
20	0 34	10	20	1 33	2 32	10
VI. 0	0 0	VI. 0	VI. 0	0 0	0 0	VI. 0
вверхЪ сложи.			вверхЪ вычти.			

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

О УПОТРЕБЛЕНІИ ВЪ НАВИГАЦІИ ПОКАЗАННАГО ВЪ ТРЕТЬЕЙ КНИГѢ УЧЕНІЯ АСТРОНОМІИ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О СПОСОБѢ КАКЪ ТОЧНО НАХОДИТЬ ЧАСЪ ПРИЛИВА И ОТЛИВА МОРСКАГО.

1. Здѣсь показано какъ съ большею точностію нежели въ концѣ второй книги, вычислять морскія приливы. Читатель уже знаетъ что во всякомъ портѣ полная вода приходитъ каждаго новолунія и полнолунія въ одни часы, и оныя берутся за прикладной часъ; а въ протчія дни приливы бываютъ тѣхъ позже и въ разныя часы. Хотя опозданія ихъ полагали равномѣрно чрезъ сутки по 48 минутъ или чрезъ пять дней 4 часа, токмо всѣ верныя наблюденіи доказываютъ, что приливы около новолунія и полнолунія гораздо меньше опаздываютъ нежели при квадратурахъ. Сія неравность происходитъ отъ того что луна не одна причиняетъ морскія приливы и отливы но обще съ солнцемъ. Когда оныя два свѣтила некоею силою

возвыша-

возвышаютъ морскую воду, надъ которою проходятъ тогда изъ ихъ дѣйствія бываетъ среднее и возвышенное мѣсто моря обоимъ свѣтиламъ посредственно соотвѣтствуетъ; однако ближе лунѣ, по тому что она сильнѣе дѣйствуетъ и по мѣрѣ удаленія ся отъ солнца та вода тише идетъ, и при томъ не равномѣрно движится. Для того въ сей табличкѣ показаны согласныя съ наблюденіями часы опозданія или упрежденія приливовъ.

ТАБЛИЦА ОПОЗДАНІЯ ПРИЛИВОВЪ И ОТЛИВОВЪ.

дни прежде новолунія или полнолунія.	упрежденіе. ч.	м.	дни прежде квадратуры.	опозданіе. ч.	м.	дни послѣ новолунія или полнолунія.	упрежденіе. ч.	м.	дни послѣ квадратуры.	опозданіе. ч.	м.
7½			7½			½	0	17	½	5	39
7			7			1	0	36	1	6	19
6½			6½			1½	0	54	1½	6	58
6	5	22	6	0	54	2	1	11	2	7	37
5½	4	42	5½	1	11	2½	1	28	2½	8	14
5	4	4	5	1	28	3	1	46	3	8	47
4½	3	34	4½	1	46	3½	2	3	3½	9	17
4	2	58	4	2	3	4	2	21	4	9	44
3½	2	29	3½	2	21	4½	2	40	4½	10	9
3	2	4	3	2	40	5	3	1	5	10	32
2½	1	39	2½	3	1	5½	3	21	5½	10	53
2	1	17	2	3	21	6	3	44	6	11	13
1½	0	57	1½	3	44	6½			6½		
1	0	37	1	4	9	7			7		
½	0	18	½	4	37	7½			7½		
● ○	0	0	☾ ☽	5	6						

2.

2. Ежели угодно вычисленїемъ повторить примѣръ показанной въ № 194 второй книги, на 10 Августа 1754 года въ Гавръ-Де-Грасѣ, то надлежитъ въ той табличкѣ противъ 3 дней минувшихъ отъ 7 по 10е Августа взять часъ опозданїя и будетъ 1 ч: 46 м: вмѣсто 2 ч: 24 м: Прикладной часъ того порта есть 9 ч: 20 мин. по сему полная вода въ томъ портѣ 10 Августа 1754, была въ 11 ч: 6 м: а не въ 11 ч: 44 м: какъ прежде сыскано.

3. Другой примѣръ на 5 Генваря 1753 года въ Брестѣ, по которому 12 дней минуло отъ новолунїя: но какъ сїя разность очень велика, то надлежитъ взять оную отъ заданнаго дня до слѣдующаго полнолунїя. Понеже заданной день предъ полнолунїемъ, то и часъ полной воды будетъ меньше прикладнаго, по тому должно искать время упрежденїя а не опозданїя. Ежели потребно знать часъ вечерней полной воды, то наблюдается, что къ тремъ днямъ отъ того часа до полнолунїя недостаетъ почти трехъ часовъ, того ради табличка противъ трехъ дней показуетъ 2 ч. 4 м. упрежденїя или чемъ приливъ былъ прежде новолунїя или полнолунїя а противъ $2\frac{1}{2}$ дни есть 1 ч: 39 м: и употребя при томъ помянутыя 3 часа, выдетъ 1 ч: 58 м: но буде оное число изъ прикладнаго часа 3 ч. 30 м: въ Брестѣ вычесть, останется 1 ч: 32 м: время полной воды въ ономъ портѣ. Вмѣсто сложенїя вычтено для того что сїя разность взятая изъ таблички есть упрежденїе а не опозданїе.

4

4. Въ протчемъ сïе новое вычисленïе не можетъ съ наблюденïемъ совершенно всегда сходствовать, понеже ветры по ихъ разнопутному теченïю нарочито перемѣняютъ движенïе приливовъ; токмо изключая нѣкоторыя весьма редкïя случаи, разности въ томъ никогда не будетъ больше $\frac{1}{4}$ часа, а попрежнему вычисленïю болѣе нежели часомъ обманутся можно. Сверьхъ того показанная табличка не совсемъ правильна; ибо по несходству между лунацïями въ движенïи луны противъ солнца надлежалобы для вернаго вычисленïя имѣть многïя таблицы: однако вмѣсто желаемой точности кою съ великимъ трудомъ получить можно, довольно всегда употреблять туюже табличку, наблюдая какъ показано въ примѣрѣ на 5 Генваря 1753 года, чтобъ изъ нея брать время противъ дней блискихъ къ сизигïи или квадратурѣ. Ежели число до новолунïя или полнолунïя прошедшаго либо слѣдующаго придетъ больше 4 или 5 ти дней, тогда должно выбирать блиско квадратуры изъ четвертой графы показанной таблицы.

СЫСКАТЬ ПРИКЛАДНОЙ ЧАСЪ НЕКОЕГО ПОРТА.

5. Ежели въ какой день примечено будетъ время полной воды, то и прикладной часъ найдется по той же таблицѣ; ибо она показуетъ часъ опоз-

 данïя

данія и упрежденія на всякой день обсерваціи. По сему, изЪ наблюденнаго часа надобно только вычесть время опозданія или кЪ нему приложить время упрежденія, тогда остатокЪ либо сумма будетЪ часЪ полной воды, вЪ день новолунія или полнолунія.

6. НапримѢрЪ вЪ нѢкоемЪ портѢ, полная вода примечена за половину дни до новолунія вЪ 10 ч: 20 м: по сему вЪ табличкѢ противЪ $\frac{1}{2}$ дня стоитЪ 18 м: упрежденія, то есть, полная вода для $\frac{1}{2}$ дня должна быть 18 ю мин: ранѢе; того ради прикладной часЪ будетЪ 10 ч: 38 м.

7. ЗададимЪ еще, что полная вода вЪ нѢкоемЪ портѢ примечена вЪ 5 ч: 40 м: за $2\frac{1}{2}$ дня прождѢ квадратуры. ПротивЪ $2\frac{1}{2}$ дня вЪ табличкѢ есть 3 ч: 11 м: опозданія; и тако большой приливЪ будетЪ вЪ день новолунія или полнолунія вЪ 2 ч: 29 м: и сіе то искомой прикладной часЪ.

II.

ПРИМЕТЯ ВЫСОТУ ПРИЛИВА ВЪ НѢКОЕМЪ ПОРТѢ ВЪ НОВОЛУНІЕ ИЛИ ПОЛНОЛУНІЕ; ВЫЧИСЛИТЬ ВЫСОТУ ПОЛНОВОДІЯ НА ДРУГІЯ СОЕДИНЕНІИ ИЛИ ПРОТИВОСТОЯНІИ И КВАДРАТУРЫ.

8. ЗнавЪ высоту одного большаго прилива вЪ нѢкоемЪ портѢ, можно величину оной и вЪ предь

сыскивать

сыскивать. Приливы и отливы въ разсужденiи перемѣны разстоянiя отъ насъ солнца и луны бываютъ велики либо малы. Когда сiи планеты отъ земли весьма далеки, тогда они моремъ слабѣе дѣйствуютъ, и сила ихъ умаляется почти въ тройномъ содержанiи противъ пребольшаго разстоянiя При томъ луна, о чемъ выше говорено, въ $3\frac{1}{2}$ раза сильнѣе дѣйствуетъ въ движенiи морскихъ водъ нежели солнце, она производитъ дѣйствiя около $\frac{7}{9}$ а солнце только $\frac{2}{9}$. Сiе сыскано по сравненiю полныхъ новолунныхъ и полнолунныхъ водъ происходящихъ отъ общаго дѣйствiя двухъ планетъ съ приливами въ квадратурахъ соотвѣтствующими излишеству одного дѣйствiя предъ другимъ. Чрезъ сiи наблюденiи можно вычислять будущую высоту приливовъ бываемыхъ въ разныхъ портахъ; однако во время только большихъ новолунныхъ или полнолунныхъ водъ, а малѣйшихъ въ квадратурахъ.

9. Вмѣсто разстоянiя солнца и луны отъ земли, за основанiе сего счисленiя употребляю видимыя дiаметры сихъ планетъ, ибо онѣ по мѣрѣ приближенiя къ намъ планетъ увеличиваются; чрезъ то способнѣе можно изъявить и приращенiи приливовъ. Въ концѣ книги III, N. 105, показана табличка съ оными дiаметрами, кои надлежитъ обратить въ секунды и для общаго изъявленiя дѣйствiя обоихъ планетъ въ приливахъ и отливахъ, надобно $2\frac{1}{2}$ видимаго

дїаметра луны сложить съ $\frac{2}{3}$ дїаметра солнца, сумма будетъ непременная пропорцїя съ высотою приливовъ во всякомъ портѣ естьли сколько протчїя обстоятельства неперемѣнятся.

10. Склоненїе оныхъ двухъ планетъ дѣлаетъ некую перемѣну въ приливахъ и отливахъ, токмо трудно опредѣлить какому она правилу слѣдуетъ; ибо для всѣхъ мѣстъ должно ей быть разной. Умаленїе въ склоненїи въ одномъ мѣстѣ производитъ тоже дѣйствїе какое бываетъ отъ прибавленїя дїаметровъ тѣхъ планетъ; и по мѣрѣ проближенїя луны къ еквотору приливы увеличиваются: по сему въ помянутую сумму дїаметровъ должно включить некую часть склоненїя, коя въ жаркомъ зонѣ уничтожается, а для другихъ мѣстъ надлежитъ привесть склоненїе въ минуты и взявъ онаго $\frac{1}{4}$ вычесть изъ суммы дїаметровъ, остатокъ будетъ *указатель* высотъ приливовъ, по тому что онъ почти всегда съ высотами въ одномъ содержанїи находится.

11. Когда же примечена будетъ высота большой прибылой воды въ новолунїе или полнолунїе, тогда надобно предписаннымъ правиломъ сыскать оной указателя, по томъ вычисля указателя на данное новолунїе или полнолунїе, должно для сыску прилива и отлива здѣлать только тройное правило. Какъ первой указатель къ усмотренной высотѣ прилива такъ другой указатель сысканной на данную сизигїю къ искомой высотѣ полной воды.

12.

12. Ежели потребно знать высоту прилива въ квадратурахъ а не въ сизигїяхъ; тогда для сиску указателя надлежитъ вмѣсто прибавки $\frac{2}{3}$ видимаго дїаметра солнца, оную часть вычитать, а протчее попрежнему вычислять.

13. Зададимъ напримѣръ въ некоемъ портѣ 8 Марта 1745 года, спустя $1\frac{1}{2}$ дни послѣ новолунїя примечена высота прилива 17 футъ 6 дюйм; а надобно сыскать возвышенїе воды при томъ же портѣ въ новолунїе Їюня 1754 года.

14. Надлежитъ сперьва какъ показано въ концѣ книги III сыскать дїаметры солнца и луны на время полнолунїя, а не на часъ прилива; по тому что величина прилива и отлива зависитъ отъ обстоятельствъ сизигїи, хотя бы оная была за $1\frac{1}{2}$ прежде. По сему найдется видимой дїаметръ луны 33 м: 22 сек: или 2002 сек. а дїаметръ солнца 32 м: 18 сек: или 1938 сек. Сложа два съ третью перваго дїаметра съ $\frac{2}{3}$ втораго, сумма будетъ 5963. По томъ вычислить склоненїе луны и преведя его въ минуты, вычесть $\frac{1}{4}$ изъ 4963, выдетъ 5929 указатель высоты прилива или отлива усмотренной 17 ф. 6 д. въ томъ портѣ Марта 8 дня 1745 года.

15. Тоже надобно вычислить и на 9 Іюня 1754 года. Найдется діаметръ луны 31 м: 42 сек: солнечной 31 м: 40 сек. а склоненіе луны 18 град: 34 мин: то есть 4438, 1267 и 278. Изъ суммы двухъ первыхъ вычти третьимъ числомъ, (но ежели дѣло будетъ о квадратуре то должно вычесть изъ того и второе число) и выдетъ указатель 5427; по сему 5929 къ 17 ф. 6 д. такъ 5429 къ 16 почти футамъ высоты полной воды въ новолуніе Іюня 1754 года.

16. Вычисленіе стольже будетъ верно да и короче, сыскивая просто разность высотъ приливовъ, и смотря на сіе, сколько прибавятся или убавятся отъ одного времени до другова видимыя діаметры солнца и луны. По сему надлежитъ взять $\frac{2}{3}$ разности перваго діаметра, двойную съ $\frac{1}{3}$ разность втораго и четверть разности склоненія луны, и оныя числа сложить, буде всѣ три разности одинакой перемены; а ежели коя изъ нихъ противной, тогда тою изъ прочихъ числъ вычесть: такимъ образомъ найдется указатѣль разности высотъ прилива, и оной будетъ третьимъ членомъ пропорціи, въ коей за первой полагается всегда число 5700, а за второй усмотренная высота прилива.

17.

17. Одно только препятствіемъ употребленію помянутаго способа можетъ быть сіе, что во многихъ портахъ весьма трудно узнать разность высотъ прилива и отлива; ибо ежели море отходя оставляетъ портъ безъ воднымъ, тогда не будетъ нижняго предѣла отъ коего высоты считаются. Въ такихъ мѣстахъ надлежитъ примечать два большія прилива кои разнятся между собою извѣстнымъ числомъ цѣлыхъ или половинъ лунацей, и наблюдать только высоты полныхъ водъ, понеже отливы весьма тамъ далѣко въ море уходятъ. По томъ сыскавъ указателя перемѣны высоты, должно его снести съ усмотренную разностію высотъ, а по сему всякой иной указатель показаннымъ образомъ найденной помощію тройнаго правила явитъ то число, чемъ вода возвышается больше или меньше во всѣ прочія новолунія или полнолунія. Напримѣръ ежели примечены два большія прилива, и одно другова выше на 1 ф. 6 дюйм: а указатель сея разности есть 502; тогда слѣдуетъ, какъ 502 къ 1 ф. 6 д: такъ всякой иной указатель къ разности высотъ въ желаемыя сизигіи, и чрезъ то удобнѣйшее время для входу или выходу изъ порта изобрать можно.

ГЛАВА

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О СПОСОБАХЪ КАКЪ НА МОРЕ ВЫСОТЫ СВѢТИЛЪ УСМАТРИВАТЬ.

I.

18. Отселѣ будемъ представлять себя на море и разсуждать какими средствами тамъ высоту свѣтилъ наблюдать. Читателю уже знаемо что оную высоту измѣряетъ дуга круга между горизонтомъ и свѣтиломъ включенная. Ежели HSZ
фиг: 3. (ф. 3) значитъ часть неба, Z зенифъ, H есть точка горизонта; тогда высоту свѣтила S показуетъ дуга HS, а SZ ея дополненїе: ибо сумма оныхъ дугъ всегда равна 90 град. по тому что составляетъ четверть окружности неба отъ горизонта до зенифа. Извѣстно же, что удаленїе отъ насъ свѣтила высоту не увеличиваетъ, то есть, хотя бы оно на продолженной линѣе CS было далѣе или къ намъ ближе, тогда и дуга HS здѣлается больше или меньше, токмо оная всегда одинакое число градусовъ содержитъ.

19. Но понеже на кораблѣ за непрестаннымъ морскимъ волненїемъ, не можно для наблюденїя высоты свѣтилъ, употреблять отвѣса ниже инструмента здѣланнаго на подобїе фиг. 3, а только горизонтальную линѣю различающую неба съ моремъ,

когда

когда ея ничтовидеть немешаетъ. Сїя линѣя проходящая отъ ока зрителева до видимаго морскаго края, не совершенно горизонтальна, но для высоты корабля не много къ морю наклонна; точїю сїе наклоненїе не велико, а въ протчемъ онаго точную величину узнать можно.

II.

ОПИСАНІЕ ГРАДШТОКА.

20. Мореплаватели весьма давно употребляютъ *Градштокъ*, инструментъ коего два главныя члена подобїе креста составляютъ. Одинъ кой обыкновенно делается изъ крепкаго дерева, называется *флешъ*; сїе есть четыреугольной брусокъ длиною въ 2½ или 3 фута, на которой квадратною скважиною надѣвается перпендикулярно другой членъ имянуемой *Марто*, или планка. Брусокъ въ сей скважинѣ не долженъ нимало шататься, а свободно проходить, дабы оныя два члена всегда прямой уголъ составляли, для сего планка около средины дѣлается весьма толще.

21. Бруска каждая грань раздѣляется на градусы, кои назначены цыфрами въ два ряда; одинъ идетъ въ прибавку къ концу бруска, называемому

очному, по тому что чрезъ него смотрятъ высоты. Сей рядъ цыфровъ продолжается до 90 град: или до пребольшой высоты, а другой показуетъ дополненіе или разстояніи светила отъ зенифа. Оной рядъ начинается съ нуля поставленнаго противъ 90 град: высоты; а 10 град: дополненія противъ 80 град: высоты; 20 град: противъ 70 и прочч: Обѣ черты цыфровъ въ обратномъ щотѣ здѣланы для того, что светило не можетъ возвышатся отъ горизонта не приближаясь къ зенифу.

22. Каждая сторона бруска имѣетъ на себѣ особливое раздѣленіе и свою планку; а которая планка принадлежитъ какой сторонѣ, то признавается по сему, смотря ежели половина планки равна разстоянію на брускѣ отъ очнаго конца до 90 высоты или до нуля дополненія. Въ обсерваціяхъ всегда предпочитаются большія планки; а буде свѣтило очень низко, тогда неминуемо и малыя употребляются.

СПОСОБЪ КАКЪ ПРЯМО УСМОТРЕТЬ ВЫСОТУ ЧРЕЗЪ ГРАДШТОКЪ.

23. Избравъ сторону бруска, должно продеть оной въ планку, оборотя ся плоскостію къ глазному концу, по томъ стать лицомъ къ свѣтилу, и приложа

глазъ

глазъ къ тому концу, потамѣстъ подвигать планку пока чрезъ нижней ея конецъ увидится горизонтъ или видимое сеченіе моря съ небомъ, а чрезъ верхней конецъ свѣтило. Для обсерваціи высоты солнца на чистомъ небѣ, надобно употреблять накапченое стѣкло. По сему высота свѣтила окажется на раздѣленіи бруска, въ томъ мѣстѣ гдѣ планка будетъ одержена.

24. Фигура 56 представляетъ градштокъ расположенной для наблюденія. Высоту свѣтила S показуетъ величина угла SAH: ибо линѣя AH значитъ линѣю зренія коя продолжась прямо придетъ на горизонтъ въ H. Высота замечена въ E на той чертѣ цыфровъ, которая кончится въ F на 90 град: и таже точка E показуетъ дополненіе высоты или разстояніе свѣтила отъ зенифа на томъ раду которой начинается съ нуля. Смотря на раздѣленіе бруска, хотя видно что назначенные тамъ градусы между собою не равны, токмо они точно соотвѣтствуютъ равнымъ градусамъ дуги круга имѣющей за центръ точку A, и содержимой между линѣи AS и AH. фиг: 56:

25. Наблюденіе высоты прямо или смотря по градштоку на свѣтило въ практикѣ весьма бываетъ сумнительно, понеже въ высотѣ дѣлается излишекъ

а въ дополненїи не достатокъ: ибо посилѣ раздѣленїя бруска, верхъ угла SAH точно полагается въ точкѣ A, а оной не подлинно тамъ находится, потому что глазъ всегда немного далѣе бываетъ отъ конца бруска. При томъ же есть иное неисправимое неудобство то, что надлежитъ въ одно мгновенїе усмотреть горизонтъ и свѣтило, а наше зренїе не имѣетъ толикой обширности, чтобъ могло обнять однимъ взглядомъ двѣ вѣщи составляющїя великой уголъ и явственно ихъ видѣть.

УСМОТРЕТЬ ОБРАТНО ВЫСОТУ ГРАДШТОКОМЪ.

26. Итако принуждено было выдумать для употребленїя градштока иное средство, смотреть онымъ тогда, когда наблюдаемое светило столь свѣтло, что предстоящїя ему вещи тѣнь дѣлаютъ. Изобравъ сторону бруска, надобно наложить планку CD на очной конецъ такъ, чтобъ она съ концомъ
фиг. 57. бруска A (ф. 57) были въ одной плоскости. Потомъ надеть противъ той же стороны на брусокъ малейшую планку E, имянуемую *гасетъ*: съ придѣланнымъ *траперзомъ* или поперешничкомъ, какой видно въ ф. 58. Оборотясь спиною къ свѣтилу, должно чрезъ нижней конецъ D большой планки и чрезъ тотъ поперешникъ глядеть на горизонтъ или на видимое пресече-

пресеченіе неба съ моремъ; а при томъ малую планку потамѣстъ передвигать пока на ея поперешникъ придетъ тѣнь отъ верхняго конца С большой бланки; тогда окажется высота солнца въ томъ мѣстѣ гдѣ одерженъ габетъ какъ въ Е, на линѣе градусовъ прибавляющихся до 90 град: къ очному концу; а дополненіе высоты или разстояніе свѣтила отъ зенифа будетъ въ той же точкѣ Е на другой чертѣ цыфровъ коя кончится при нулѣ въ F.

27. При возвышеніи солнца случается, когда усмотритель глядитъ на горизонтъ чрезъ поперешникъ меньшей планки, а тѣнь отъ большой планки не падаетъ на тотъ же поперешникъ, но не много по ниже, тогда малую планку должно подвинуть къ себѣ; чрезъ то найдется большее число градусовъ для высоты а меньшее для дополненія то есть высота прибавится а дополненіе умалится.

28. Вовремя усмотренія высоты должно всячески наблюдать чтобъ инструментъ небылъ наклоненъ ни въ право ни въ лѣво; понеже усмотряемая высота есть возвышеніе солнца считаемое на дугѣ круга перпендикулярнаго горизонту. Въ обратныхъ обсерваціяхъ или какъ показано въ фиг: 57, способнѣе то примѣтить можно; ибо какъ скоро наклонится планка въ ту или другую сторону, тогда поперешникъ габета, точно на горизонтъ не придетъ.

 29.

29. Для исправнаго наблюденія, накладывают всегда мишень внизу планки въ D. Сія мишень дѣлается изъ латуни съ двумя загнутыми краями, коими она на конецъ планки надевается, оставляя прорезъ въ толщину булавки.

О СПОСОБАХЪ КАКЪ ГРАДШТОКЪ СЪ БОЛЬШЕЮ ТОЧНОСТІЮ УПОТРЕБЛЯТЬ.

30. Помянутую мишень никогда обыкновенным образомъ исправно употреблять не можно, ибо нижней край планки дѣлаетъ край скважины; и ежели оная дира вышины на треть линѣи, то ея средина будетъ ниже на $\frac{1}{6}$ линѣи, что великую погрешность причинить можетъ, коя легко исправляется такъ: должно на медномъ наконешникѣ здѣлать дирочку а противъ оной конецъ планки съ вырезомъ. И притомъ положить метку, до которой медной наконешникъ надевать надлежитъ. Фигура 59 показуетъ исподней конецъ планки и не поставленную на мѣсто мишень.

31. Въ градштокѣ есть еще иной весьма знатной недостатокъ. Солничныя лучи определяющія тѣнь конца C планки (ф. 57), и падаютъ въ E, не изъ центра свѣтила происходятъ. Ибо лучи изъ ходящія отъ верха солнца чрезъ верхъ планки, падаютъ

дающъ натраверзе габета ниже, и край тѣни освѣщающъ. При томъ не одни исходящїя отъ верхняго солничнаго края лучи тѣнь опредѣляютъ; ибо они немогутъ такого произвесть свѣта, котораго бы зритѣль различить могъ: изъ того явствуетъ, что при обыкновенномъ употребленїи градштока не усмотряютъ солничнаго центра, ни верхняго его края; а лучше сказать, не извѣстно которой точки берутъ высоту и отъ того обсервацїя бываетъ сумнительна.

32. Для исправленїя всея погрешности, надобно на верхъ планки накладывать траверзъ, котораго длина отъ 7 до 8 линѣй а ширина отъ 5 до 6. Сей траверзъ здѣлать при медномъ наконешнике, накладномъ на конецъ планки, до означенной метки. Фиг: 60 показуетъ верхней конецъ планки, съ тѣмъ наконешникомъ кой еще не на мѣстѣ. Тѣнь отъ того траверза падаетъ на траверзъ габета, которой противъ обыкновеннаго надобно прибавить, дабы на немъ можно начертить какъ здѣлано въ фиг. 58 две скобочки для помещенїя въ нихъ тѣни. Сїи мѣста должно назначить по величинѣ тѣни; но лучше ихъ здѣлать по больше, прибавя верхнее и нижнее по равну, и во время обсервацїи по срединѣ ихъ тѣнь помѣщать.

33.

33. Градштокъ здѣлать весьма нетрудно; дешево стоитъ и къ перевозкѣ способенъ. Ежели помянутыя исправы употребятся въ самой практѣ, то симъ инструментомъ весьма исправно можно дѣйствовать. При томъ должно наблюдать чтобъ планки были прямы. Мишень при нижнемъ концe планки а траверзъ приверхнемъ были бы точно поставлены и въ продолженїи плоскости той планки находились. А не большая кривизна бруска погрешности непричиняетъ; ежели брусокъ немного погнутъ къ низу у конца B (ф 57), то хотя лучи SCE будутъ и длинняе; но напротивъ того линѣя DH проходящая отъ зрителева ока къ горизонту здѣлается короче, что ту погрешность почти совсемъ исправляетъ.

СПОСОБЪ КАКЪ СЪ ЗЕМЛИ ГРАДШТОКОМЪ ВЫСОТУ СОЛНЦА УСМАТРИВАТЬ.

34. Когда желательно съ земли усмотреть высоту солнца по градштоку, а напротивной сторонѣ не видно горизонта, тогда употреби слѣдующее средство: расположа одну изъ большихъ планокъ и габетъ, такъ какъ для обратной обсервацїи; повѣсь инструментъ за оглазной конецъ, какъ на
фиг: 61. фиг: 61, потомъ передвигай габетъ пока его траверзъ получитъ тѣнь отъ траверза что при концѣ C большой планки. Но ежели тягость траверзовъ меша-

мешаетъ бруску вертикально висеть, тогда надобно къ D придѣлать соотвѣсъ, и прежде обсерваціи поверить висеніе бруска отвѣсомъ. Уставя габетъ, будетъ на чертѣ 90 въ E не высота свѣтила но двойное его разстояніе отъ зениѳа. Ежели на-примѣръ въ E придетъ 54 град: 30 мін: то столь же великъ есть и уголъ CED: а его половина 27 град: 15 мін: будетъ уголъ SEZ, разстояніе солнца отъ зениѳа, чего дополненіе 62 град: 45 мін: есть желаемая высота.

СПОСОБЪ РАЗДѢЛЕНІЯ БРУСКА НА ГРАДУСЫ.

35. Сей способъ весьма лехко можно выдумать, разсуждая только какимъ образомъ употребляется градштокъ въ обратныхъ обсерваціяхъ. Уголъ CED (фи. 57) значитъ высоту солнца и оной раздѣленъ фиг: 57. брускомъ пополамъ: то есть уголъ AEC равенъ половинѣ высоты. Но въ треугольникѣ CAE прямоугольномъ при A, уголъ C есть дополненіе угла E: по сему уголъ C есть дополненіе половины высоты; слѣдовательно, чтобы назначить точку E, коя бы показывала некое число градусовъ высоты, то надлежитъ только взять половину того числа, и получа онаго дополненіе здѣлать изъ него уголъ ACE, тогда линѣя CE покажетъ на брускѣ искомую точку E.

36. НапримѢръ, ежели потребно сыскать точку Е гдѣ должно назначить 25 град: высоты; по сему половина 25 ти есть 12 град: 30 мин: равна углу АЕС. Но чтобъ уголъ АЕС былъ дѣйствительно въ 12 град: 30 мин: то надобно углу АСЕ быть въ 77 град: 30 мин: и такъ начертя сей уголъ АСЕ, линѣя СЕ назначитъ точку Е, 25 ти градусовъ.

37. Сїе раздѣленїе можно легко здѣлать, проведя на бумагѣ прямую линѣю АС, длиною съ брусокъ градштока (ф, 62.) должно воставить перпендикуляръ АС въ концѣ А, представляющемъ конецъ глаза, длиною въ половину бруска: по томъ изъ точки С начертя четверть круга АС, раздѣли его на градусы начиная отъ точки А. По томъ ежели потребно на брускѣ означить точку Е напримѢръ 40 град: то должно чрезъ точку F, 70 град: провѣсть прямую линѣю СЕ, по тому что 70 град: есть дополненїе 20 град: половины 40 град. Но для сыску точки Н, 80 град: высоты, надлежитъ уголъ СНА здѣлать въ 40 град: и сїя точка ненайдется онаго числа градусовъ, буде уголъ АСН не будетъ 50 град: итако чрезъ 50 град: четвѣрти круга проведя линѣю GН, тогда точка Н придетъ на 80 град: Раздѣленїе будетъ гораздо вернѣе, буде четвѣрть круга здѣлать по больше,

напри-

напримѣръ величиною съ MN, принявъ заценгръ тужe точку C. По раздѣленіи линѣи AB на градусы, останется только все ея части попорядку на самой брусокъ перенесть.

Точнѣйшей способъ раздѣленія бруска.

38. Брусокъ еще вернѣе раздѣлится можетъ помощію таблицъ тангенсовъ, здѣлавъ прежде мастабъ длиною съ полбруска и раздѣлить его на 1000 равныхъ частей. Ежели возмется половина AC планки за радіусъ тогда разстояніи какъ AE отъ глаза A до всякой точки какъ E раздѣленія бруска, будутъ тангенсы дополненія половины высотъ. И тако ежели половину AC планки раздѣлишь на 100000 равныхъ частей, то оставя табличныя тангенсы, надлежитъ только взять дополненіе половины каждаго числа градусовъ высоты, и выбравъ изъ таблицъ его тангенсъ, выдешь число равныхъ частей кое надлежитъ класть отъ очнаго конца A, до каждой точки E раздѣленія.

39. Въ самомъ дѣлѣ довольно, полпланки раздѣлишь на 1000 равныхъ частей; а для точнѣйшаго дѣленія здѣлать десятичной мастабъ подобной означенному въ низу на листѣ III; и оныхъ начертить

чертить четыре для разной величины четырехъ планокъ. Здѣлавъ мастабъ на 1000 частей, ежели потребно назначить точку 40 град: то надлежитъ выбравъ тангенсъ 70 град: отнять два цыфра съ правой стороны, ибо полпланки раздѣлена только на 1000 частей, и выдетъ почти $2747\frac{1}{2}$ части; по сему должно на бруске дважды положить половину планки отъ глазнаго конца тоесть 2000 частей и еще $747\frac{1}{2}$, и найдется тамъ точка 40 градусовъ.

40. Ежели угодно чтобъ найти точку 45 град: тогда половина сего числа есть 22 град. 30 мин. коихъ дополненіе есть 67 град. 30 мин. Сыскавъ противъ сего числа тангенсъ, отыми съ правой руки два цыфра и выдетъ 2414. По сему должно по бруску положить сперва двойной мастабъ, по томъ 414 частей, что покажетъ искомую точку 45 град.

III.
О СЛОЖЕНІИ И О УПОТРЕБЛЕНІИ АНГЛИСКАГО КВАДРАНТА.

41. На море весьма больше употребляютъ иной инструментъ, которой только годенъ для обратныхъ обсервацей и называется англиской квадрантъ. Оной есть четверть круга, состоящая изъ двухъ

дугъ

дугѣ разныхѣ радїусовѣ, что сей инструментѣ больше твердымѣ и скромнымѣ дѣлаетѣ. Одна дуга почти вѣ 60 град: а другая которой радиусѣ подлинняе содержитѣ дополненїе кѣ 90 град: Фиг: 63 есть подобїе сего инструмента: котораго обѣ дуги FG и ED имѣютѣ общей центрѣ вѣ C: дуга FG имѣющая до 9ти дюймовѣ радїусѣ, обыкновенно раздѣляется только на градусы. А дуга ED, коей градусы по болше, понеже ея радїусѣ величиною отѣ 18 до 20 дюймовѣ, раздѣлена чрезѣ 10 минутѣ: а назначенныя на ней транверсалы или косыя линѣи показуютѣ каждую минуту порознь. Фиг: 63.

42. Употребленїе сего инструмента весьма нехитро. Надлежитѣ сперьва на цѣлое число градусовѣ какѣ вѣ B, положить движимую мишень на дугѣ FG. По томѣ оборатясь спиною кѣ солнцу привесть тень отѣ мишени B на мишень C, коя при центре, а при томѣ приложа глазѣ кѣ мишени A, и ея по тамѣстѣ по дугѣ ED двигать пока точно будетѣ виденѣ горизонтѣ грезѣ сїю мишень и сквозь прорезѣ здѣланной на мишени C.

43. Когда вмѣсто горизонта, видно только море, сїе признакѣ, что линѣе зренїя надобно быть далѣе, для того понижается мишень A. Ежели на противѣ того видно одно небо вѣ мишень A и вѣ

 прорезѣ

прорезъ планки C, въ такомъ случаѣ должно мишень A подвинуть въ верьхъ къ E. Но есть ли тѣнь мишени B падетъ точно на центръ инструмента, и при томъ виденъ горизонтъ чрезъ мишень A и центръ C, тогда высоту солнца измерятъ двѣ дуги содержимыя между двухъ планокъ A и B. Сочтя число градусовъ отъ F до B, и отъ E до A: сумма оныхъ будетъ усмотренная высота. Напримѣръ ежели отъ F до B придетъ 35 град. а отъ E до A 15 гра 12. ; тогда высота будетъ 50 град. 12 мин: а дополненіе оной равно сумме дугъ BG и AD.

44. Изъ того явствуетъ, что сей инструментъ произведетъ тоже дѣйствіе, когда дуга DE продолжится въ верхъ, и одна собою измерять будетъ уголъ SCA, отъ солничнаго луча и горизонтальной линѣи AH содержимой : При томже наблюденіе выдетъ точнѣе прежняго, ибо вся высота съ равною точностію измѣрится, вмѣсто что одна часть AE вымерена бываетъ точно, а другая по малости градусовъ дуги FG подвержена погрешности. Сію точность тогда безъ сумненія имѣть можно, буде къ сему инструменту придастся средняя величина его двухъ дугъ.

45. Мишень B обыкновенно дѣлается со стѣк-

ломъ,

ломъ, кое солничныя лучи въ одну точку соединяя явствѣнно и тогда показуетъ на мишени центра С свѣтъ солнца, когда небо покрытое облаками не очень способно къ наблюденїю бываетъ. Но надлежитъ осмотрѣть положенїе стекла; ибо неисправное онаго стоянїе можетъ отводить солничной лучь въ сторону и зрителю великую погрешность причинить, какъ то дѣйствительно мною примечено. Для сея предъ осторожности, надобно то стекло ставить не на краю мишени, но всегда по срединѣ; какъ показуетъ фигура 64, и какъ можно умалить величину мишени, дабы удобнѣе означивать сея тень на мишени центра С. При чистомъ солничномъ сїянїи, можно увидить, когда свѣтлая точка придетъ на средину тѣни, или въ средину пространства означеннаго противъ оной тѣни на центровой мишени. Ежедневно повторяя сей опытъ можно съ лучшею точностїю употреблять свѣтлую точку въ наблюденїяхъ, когда и небо не совсемъ чисто, и тѣнь мало видна. фиг: 64.

IV.

О СОЧИНЕНІИ И УПОТРЕБЛЕНІИ АНГЛИСКАГО ОКТАНА.

46. Въ Англїи выдуманъ новой инструментъ несравненно совершеннѣе прежнихъ. Покойной Г.

Гадлей

Галлей Королевскому Лондонскому собранїю предложилъ его въ 1731; уже во Францїи его употребляютъ; а не безполезно бы ему еще и по всемественѣе быть: ибо сїимъ инструментомъ можно высоту свѣтилъ усмотреть съ погрешностью не больше какъ на одну минуту какъ то я самъ многократно извѣдалъ. Оной состоитъ изъ дуги величиною 45. и называется Октанъ, по тому что оная есть осьмая часть круга, но раздѣлена на 90 частей, кои по свойству зеркалъ приделанныхъ къ сему Октану равняются четверти круга.

47. Поелику всякому извѣстно, что лучъ свѣта, на совершенно плоское зеркало косо падающей, въ противную сторону отторжается, и отходя съ поверьхностїю зеркала дѣлаетъ уголъ, равной углу подъ какимъ палъ на зеркало. Ежели AB (ф. 65) будетъ плоское зеркало, а SC лучъ свѣта падшей на оную подъ угломъ SCA на примѣръ въ 20 гр: 1 мїн: тогда тожже лучъ отскочитъ по линѣе CL и уголъ BCL будетъ равенъ 20 гр: 1 мїн: Отвращенной путь луча CL, будетъ всегда отъ перпендикуляра CE и зеркала, въ томъ же положенїи съ падшимъ лучемъ SC, токмо съ сею разностїю, что оба оныя пути SC и CL находятся въ противныхъ сторонахъ отъ перпендикуляра CE. Лучъ SC отвращается по линѣе CL, а падающей лучъ по

лин-

линѣе LC отпрыгиваетъ по CS. По сему хотя свѣтъ и подверженъ изкривленїю, однако однемъ путемъ слѣдуетъ.

48. Изъ всего того слѣдуетъ, что ежели зеркало здвинится а предметъ S стоитъ неподвижно, тогда лучъ CL зеркаломъ отшибенной, получитъ въ своемъ пути перемену двойную противъ перемены зеркала. Ежели поднимая конецъ B, другой A опустится и перпендикуляръ CE зеркалу, здѣлаетъ съ SC уголъ SCE меньше одного градуса, тогда и отторженной лучъ CL въ своемъ пути переменится, и здѣлаетъ съ CE стольже малой уголъ ECL, а по тому целой уголъ SCL умалится на два градуса. Тоже выдетъ, ежели край B зеркала опустится а другой A подымится: ибо перпендикуляръ CE удалится отъ падшаго луча SC; но какъ CL должна также уклонится отъ CE, по тому что два угла по обѣ стороны перпендикуляра должны быть всегда равныя, слѣдовательно уголъ SCL учиненной отъ отвращеннаго луча и отъ падшаго на зеркало будетъ больше, и полученная прибавка здѣлается до 10 или 12 град. ежели зеркало было наклонено до 5 или 6 град: къ B. фиг: 65.

49. Сїе рассудя, можно весьма легко разуметь составленїе и употребленїе новаго Англискаго ок-

 тана

фиг: 66. тана. Фиг: 66 представляетъ сей инструментъ имѣющей 18 или 20 дюймовъ радiусъ. На краю CB ставится глазная мишень O. IF есть стекляное зеркальцо поставленное на противной сторонѣ CA перпендикулярно къ плоскости инструмента. Сего стеклышка ближняя половина къ краю CA нартучена; дабы приложа глазъ въ O, можно видѣть горизонтъ смотря по линѣе OH сквозь другую половинку стекла. Зритѣль въ тоже время можетъ видѣть горизонтъ и на нартученой части или на зеркале, по тому что есть притомъ движимая планка CD, обращающаяся около центра C съ другимъ зеркаломъ LG, кое должно быть изъ металла и паралельно зеркалу IF, егда движимая планка стоитъ на первой точкѣ деленiя, какъ въ Фигурѣ 66. Доколѣ инструментъ будетъ въ такомъ положенiи, тогда горизонтъ изображающейся на зеркалѣ LG, вторично представляется на зеркалѣ IF, отсылая видъ первое зеркало другому; такимъ образомъ зритель увидитъ яко два горизонта одного въ сторонѣ другова точно на одной линѣе. Одинъ виденъ по линѣе OH сквозь прозрачную часть стѣкла IF а другой на подортученой части; лучи же свѣта слѣдуютъ къ его глазу путемъ KMNO. Не смотря на двойной отводъ лучей по линѣе KMNO, оныя къ глазу также доходятъ, какъ бы сiи лучи отъ точки N изходили, и для того второе изображенiе къ оной же точкѣ приводить должно.

50. Ежели движимая планка CD находится фиг: 65.
на первой точкѣ D дѣленія, а зритель видя два горизонта приведетъ въ одинъ, сіе то признакъ что оба зеркала, меньшее IF и большее LG, поставлены исправно, и точно между собою паралельныя; ибо обѣ линѣи KM и HO такъ далѣко сходятся, что можно то презрить чемъ одна отъ другой блиско инструмента разнится, и оныхъ заравно наклонныя къ зеркаламъ признавать. Великое совершенство инструмента причиною что нималейшая ошибка въ ихъ положеніи утаится не можетъ. Ежели когда по линѣе OH смотрится горизонтъ и переменяется положеніе движимой планки пока видъ горизонта видимой на маломъ зеркалѣ IF отвѣтствуетъ горизонту видимому прямо чрезъ OH, тогда движимая планка не находится въ D на точкѣ нуля, въ такомъ случаѣ надобно сію погрешность исправить, или лучше вѣсти оной записку.

51. Для сего надлежитъ поправить зеркала; или оставя ихъ какъ стоятъ, смотреть какое дѣйствіе въ обсерваціи худое ихъ положеніе произвѣстъ можетъ. Ежели движимая планка вмѣсто O, показуетъ 2 или 3 минуты, тогда надобно только паметовать что у инструмента есть *излишекъ*, для того изъ всѣхъ усмотренныхъ по оному высотъ тѣ 2 или 3 минуты слѣдуетъ вычитать. Ежели же движи-

 мая

мая планка находится внѣ раздѣленія и показуетъ 2 или 3 минушы, когда горизонтъ зримой чрезъ OH, съ видимымъ горизонтомъ чрезъ двойное отвращеніе совершенно сойдутся, а та планка не насамомъ нулѣ, тогда у октана бываетъ *недостатокъ*, и въ ономъ случаѣ надлежитъ прикладывать 2 или 3 минуты ко всемъ усмотреннымъ высотамъ, пока сей инструментъ въ такомъ состояніи находится. И такъ прежде или послѣ каждаго наблюденія сей осмотръ или сіе необходимо потребное повереніе чинить надлежитъ.

УСМОТРЕТЬ ВЫСОТУ ПРЯМО АНГЛИСКИМЪ ОКТАНОМЪ.

52. Ежели держа инструментъ всегда прямо, станемъ смотреть на горизонтъ чрезъ линѣю OH, фиг. 66. и когда нижней конецъ D планки не много подвинемъ къ A, тогда перпендикуляръ ME на зеркале LG укрепленномъ къ планкѣ, въ концѣ E на столькоже подымется, но лучъ NO, ниже зеркало IF въ своемъ положеніи не переменятся, также и часть луча NM. Ежели планка подвинится къ A, на 20 град: тогда и линѣя ME на 20 же град: подымется, и уголъ NME на столько же град: увеличится; а понеже уголъ EMK, на такое же число прибавится, то линѣя KM, вмѣсто чтобъ быть горизонтальною какъ была въ первомъ положеніи планки, подымит-

ся къ К на 40 град: или на двойную перемену противъ той коя планкѣ учинена. По сему ежели какое небесное свѣтило находится въ 40 град: высотѣ, то оное усмотрится чрезъ линѣю KMNO, на зеркалѣ IF, посторону горизонта видимаго по линѣе OH сквозь прозрачную часть стекла IF. Хотя высота свѣтила будетъ 40 град: но планка передвинится только на 20 град: къ А. Вотъ для чего части дуги AB октана въ двое увеличиваются, и хотя оная содержитъ только 45 град: но на 90 градусовъ раздѣляется.

53. Фиг: 67. Представляетъ сей инструментъ, когда мореплаватель прямо усмотряетъ высоту свѣтила S. Пока планка была на первой точкѣ дѣленія, тогда сквозь стекло IF, и на маломъ зеркалѣ, только виденъ былъ горизонтъ, смотря по линѣе OH, а два зеркала IF и LG показывали его вторично по линѣе KMNO, приводя чрезъ точку O посторону горизонта видимаго на прямой линѣе. Но поелику планка была отъ B подвинута, по толику линѣя MK переменяла въ небѣ многія мѣста, и яко бы одно за другимъ внизъ сводила; ибо изъ нихъ каждое послѣдовательно казалось въ N на зеркалѣ IF. Ежели усмотряемъ солнце, то сперьва видимъ его нижней край, а подвиня еще далѣе планку, подымится выше и линѣя MK, и придетъ на солничной фиг: 67.

 центръ

центръ: потомъ смотря сію точку на одной линѣе съ горизонтомъ видимымъ по линѣе ОН, получится высота солничнаго центра назначенная отъ В до D а дополненіе ея отъ А до D.

54. Обсервація дѣлается удобнѣе, когда только центръ свѣтила на горизонтъ приводится, несмотря на то хотя оныя два предмета увидятся въ одной точкѣ нѣсколько по выше или по ниже стѣкла IF. Сего при употребленіи градштока, или другихъ одного рода инструментовъ небываетъ. Ибо не довольно, чтобъ соединить горизонтъ съ лучемъ солнца, или съ тѣнью какой мишени, но надлежитъ еще чтобъ стеченіе оныхъ двухъ вещей здѣлалось въ одной точкѣ инструмента; а сему дѣйствію движеніе корабля иногда весьма препятствуетъ. Правда что когда зритель силится стоять прямо и чтобъ неупасть, и притомъ же можетъ всячески стараться исправную высоту получить. Сія выгода есть свойственна градштоку и всѣмъ другимъ инструментамъ коихъ у глаза можно исправно держать и поправлять смотря на морской горизонтъ. Но усмотреніе несравненно легхе по новому октану, ибо со всемъ нетребуется приводить оба луча въ назначенную точку, но только бы гдѣ нибудь сошлись. Тщательно учиненное наблюденіе, выдетъ весьма точное, надлежитъ только выбрать

точку

шочку солнца, для взятія ея высоты. Ежели свѣтило возвышается, тогда оно на зеркалѣ IF, отъ горизонта подымается; въ такомъ случаѣ надобно только подвинуть планку къ А, пока свѣтило придетъ на горизонтъ, тогда положеніе планки покажетъ въ D высоту во время сего втораго опыта. Послѣ къ сей высотѣ надобно употребить ту малую исправу, о которой мы въ N 50 и 51 говорили.

55. Къ Р придѣлываютъ цвечоныя стекла, въ медныхъ рамкахъ, обращаемыя на шалнерѣ. Ежели смотреть на весьма сіяющее солнце, то ставятся оныя стекла на пути MN, коимъ лучи идучи отъ одного зеркала къ другому слѣдуютъ.

УСМОТРЕТЬ ВЫСОТУ ОБРАТНО АНГЛИСКИМЪ ОКТАНОМЪ.

56. Выше сего говорено только о способѣ наблюденія высотъ прямо; но ежели горизонтъ подъ свѣтиломъ будетъ облаченъ, или неподалеку берегъ, тогда надлежитъ высоту брать обратно то есть оборотясь спиною къ свѣтилу, темъ же инструментомъ, буде принемъ есть потребныя къ тому вещи: а имянно мишень V (ф. 68) поставленная на краю СА, къ коей прикладывается глазъ для усмотренія обратной высоты, при томъ же есть стеклышко до половины нартучиное, подобное стеклу IF фиг. 67, фиг: 68.

кое

кое поставлено въ RQ, и бываетъ тогда перпендикулярно зеркалу LG когда планка CD стоитъ на первой точкѣ дѣленія. Смотрятъ горизонтъ по линѣе VH сквозь прозрачную часть стекла RQ, а планку CD тогда подвигаютъ къ себѣ, пока свѣтило коего лучи свѣта слѣдуютъ путемъ SMTV изобразится на зеркалѣ RQ, и точно по сторону горизонта въ T придетъ: по сему какъ и въ прежнемъ наблюденіи, высота будетъ отъ B до D а дополненіе отъ D до A.

57. Повереніе инструмента дѣлается нѣсколько по трудняе прежняго N 51. Когда подвинится фиг: 68. планка D къ первой точкѣ B дѣленія, тогда линѣя MK, переходя нижнія точки неба, опустится своимъ концомъ K; а пришедъ планка въ B, линѣя MK здѣлается совершенно горизонтальною, и покажетъ точной горизонтъ позади зрителя проходя чрезъ его голову. По сему увидятся тогда двѣ противолежащія точки горизонта въ одной при T, буде инструментъ во всемъ исправенъ и горизонтъ смотрится по прямой линѣе VTH, а супротивная сторона по линѣе VTMK, изъ кривленной въ M и въ T отъ встрѣчи двухъ зеркалъ. Сей второй видъ кажется наоборотъ, то есть море въ верьху а небо въ низу, и во время усмотренія свѣтила вмѣсто нижняго его края видится верьхней. Сей оборотъ предметовъ происходитъ отъ

взаимнаго

взаимнаго положенія двухъ зеркалъ. Въ дѣйствіи же поверенія должно примѣчать, когда обѣ усматряемыя точки горизонта придутъ одна противъ другой на одной прямой линѣе проходящей чрезъ глазъ наблюдателя, и видны въ одной точкѣ Т, тогда бы планка показывала нуль на раздѣленіи. А понеже двѣ линѣи проведенныя отъ обсерватора къ двумъ сопротивнымъ точкамъ горизонта вкупѣ одной прямой линѣи не дѣлаютъ, но обѣ равномерно наклонны, что изъ слѣдующаго № 58 показанія явствуетъ; ибо когда усмотрятся два горизонта соединенныя въ одной точкѣ Т, то нетребуется сего исправнаго положенія октана, дабы планка показывала нуль на раздѣленіи, но чтобъ отдвинута была къ В на двойное наклоненіе горизонта.

58. Когда зритѣлево око въ высотѣ отъ моря на 15 футъ и нѣсколько дюймовъ, тогда горизонтъ наклонится 4 мин: и по сему доброе положеніе зеркалъ требуетъ чтобъ планка показывала 8 мин: къ В или за нулемъ. Ежели она не точно стоитъ на томъ числѣ, сіе признакъ что инструментъ прибавляетъ высоту, или *даетъ больше*. Онъ даетъ 3 мин: больше, есть ли во время поверенія планка вмѣсто 8 мин: показуетъ только 5 ниже нуля. Будеже напротивъ планка стоитъ на 9 или 10 мин: тогда инструментъ болѣе убавляетъ высоту, и даетъ *меньше*

1 или 2 мин: Сїе дѣйствительно больше умаляетъ высоту, ибо предметъ еще ниже являемаго мѣста кажется. Однажды найденная такая погрешность, останется во всѣхъ другихъ наблюденїяхъ непременна, хотя предметъ будетъ выше или ниже, но лишь бы Октанъ непеременился въ своемъ состоянїи, или осторожно употребляемъ былъ.

фиг: 67. и 68. 59. Не безъ полезно кажется изтолковать здѣсь, для чего зеркальцы IF и QR (ф. 67 и 68) могутъ быть стекляныя, а большое LG металлическое. Хотя малыя зеркала показуютъ двойное изображенїе ради двухъ ихъ поверьхностей, изъ коихъ одна верьхняя а другая нартученая; но въ томъ никакого чувствительнаго неудобства невыходитъ, по тому что сїи зеркальцы всегда имѣютъ точно одно положенїе противъ лучей свѣта во всѣхъ обсервацїяхъ. Но зеркалу LG, надобно быть по больше и при томъ изъ металла; большому для того что точка M, гдѣ дѣлается отвращенїе лучей, перемѣняетъ мѣсто, когда планка передвигается; а металлическому, для того что на него падаютъ лучи подъ разною наклонностїю, и ежели оно стекляное то два изображенїя иногда больше а иногда меньше смешаются. Я же неприметилъ, чтобъ металлическое зеркало могло отъ воздуха попортится;

ибо

ибо самой его составъ отъ того охраняетъ. Совершенство Октана точно совсемъ зависитъ отъ сего зеркала, кое должно быть совершенно плоское: при томъ чтобъ планка вращаясь на центрѣ C нимало нехлябала. На мѣста мишеней придѣлываютъ къ симъ Октанамъ трубы, отъ чего великую пользу имѣть можно; однако онѣ только служатъ ко исправленію особливыхъ недостатковъ обсерваторова зрѣнія; что почти столь же можно наградить, держа выбранное по состоянію глазъ стѣкло предъ мишенью O или V.

Примѣч: вышеописанной Англиской Октанъ или просто Октантъ иначе Гадлѣевымъ Квадрантомъ называютъ.

О РАЗДѢЛЕНІИ ИНСТРУМЕНТОВЪ ПО НОНИЕВУ ПРАВИЛУ.

60. Здѣсь рассудилось еще показать особливой родъ дѣленія, которой на многихъ Англискихъ инструментахъ имѣется. Вмѣсто раздѣленія градусовъ чрезъ транверсальныя или косыя линѣи, какое есть въ десятинныхъ мастабахъ, раздѣляются оныя способомъ подъ имянемъ изобретателя Нониуса извѣстнымъ, которой и во многихъ иныхъ случаяхъ съ пользою употреблять можно.

61. У нижняго конца планки есть покатость VX (ф. 69) коя во время передвиганія планки касается всегда дугѣ Октана. Сія покатость съ фиг: 69.

 тою

тою дугою не равно раздѣлены, но ихъ разныя соотвѣтствїи дѣлаютъ иное раздѣленїе. На примѣръ ежели градусъ дуги Октана раздѣленъ на 5 частей, то есть каждая по 12 минутъ, а разстоянїе 2 град: 12 мин: или 132 мин: наконецъ планки дѣлится вмѣсто 11 ти на 12 частей, отъ того въ каждой будетъ по 11 мин. По сему ежели поставить планку на нуле или у начала нѣкоего градуса, то первая ея часть придетъ минутою ближе первой части Октана, по тому что въ сей 11 а въ той 12 минутъ: вторая часть 11 ти мин: планки станетъ двумя минутами ближе втораго раздѣленїя дуги октана; а третья покажетъ 3 минуты, и протч. Сїе тоже производитъ, хотя бы каждой градусъ чрезъ минуту раздѣленъ былъ.

62. Ежели планка поставится такъ что конецъ первой ея части придетъ противъ конца первой же части дуги 12 мин. сїе значитъ, что планка вмѣсто нуля или начала нѣкоей части показуетъ минутою больше. Будеже конецъ второй части станетъ противъ окончанїя второй же части, то планка покажетъ 2 мин; также надобно рассуждать о положенїи планки и во всѣхъ другихъ случаяхъ.

V.

ВСѢ ПРЕДПИСАННЫЯ ИНСТРУМЕНТЫ. НИ МАЛО НЕСПОСОБНЫ КЪ НАБЛЮДЕНІЮ НА МОРЕ ВЫСОТЫ СВѢТИЛЪ КОИ ОЧЕНЬ БЛИЗКИ ЗЕНИФА.

63. Оканчивая сїю главу увѣдомляю, что усмотренїе чинимое на море пребольшихъ высотъ есть безполезно. Нѣкоторыя ошибку въ оныхъ наблюденїяхъ приписывають нѣкоимъ инструментамъ; но она есть общая всемъ и отъ самаго дѣйствїя происходитъ. Для усмотренїя высоты свѣтила кое только на 3 или 4 град: стоитъ отъ зенифа, потребно непостижимое искусство; по тому что малейшїя ошибки тогда знатныя погрешности причиняютъ. Сїе наблюдать и въ неподвижной обсерваторїи весьма трудно, а на кораблѣ въ рассужденїи его всегдашнего качанїя и со всемъ невозможно; понеже для усмотренїя меридїональной высоты свѣтила, надобно держать инструментъ прямо на N и S, а въ семъ можно многими градусами обмануться. Сверьхъ того не льзя признать въ кою сторону то есть на право или на лѣво есть онаго наклонность, вмѣсто чтобъ держать вертикально; а хотя бы сїи погрешности сами по себѣ или въ рассужденїи не большихъ высотъ были и не важны, однако оныя въ пребольшихъ высотахъ бываютъ столь чувствительны что на такое наблюденїе и полагаться предосудительно.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О ИСПРАВЛЕНІИ УСМОТРЕННОЙ ВЫСОТЫ СВѢТИЛЪ.

I.

О ПОГРЕШНОСТИ ВЪ УПОТРЕБЛЕНІИ МОРСКАГО ГОРИЗОНТА.

64. Говоря о новомъ Англискомъ октанѣ, хотя и упомянуто какъ его поверять; однако для точнаго наблюденія высоты свѣтила, потребно еще иное исправленіе. Ибо явно что употребляемой на море горизонтъ, не показуетъ точно ватерпасной линѣи. На примѣръ будучи на кораблѣ въ 10 или 12 ти футахъ отъ морской поверьхности, и смотря на видимое пресеченіе моря съ небомъ, тогда подлинной горизонтъ бываетъ на 10 или 12 футъ того выше, то есть надлежитъ его смотреть въ той же высотѣ отъ перваго. Сіе бы можно тогда учинить, ежели бы земля была совершенно плоска и буде бы можно причесть слабости нашего зренія то малое разстояніе круга кое мы *Видимымъ Горизонтомъ* называемъ, и будучи на открытомъ море вокругъ себя усматриваемъ. Но понеже земная поверьхность есть кругла, и около насъ въ низъ покатится, того ради употребляемой на море горизонтъ, еще большему подверженъ исправленію, ибо съ высоты

10

10 или 12 футъ надлежитъ смотреть подлинной горизонтъ почти на 20 или на 24 фута выше видимаго морскаго края.

65. Положимъ зритѣль стоитъ въ A, (ф. 70) на верьху горы коей высота около ¼ франц: мили какова Тенерифской. Тогда наклоненіе линѣи зренія AH будетъ 1 град: 55 минутъ; ибо дуга EBF представляетъ часть земной окружности, которой C есть центръ а точка H есть видимой край моря, которая отъ наблюдатѣля A, съ лишкомъ на 40 миль въ разстояніи. Правда что смотря съ корабля, погрешность употребляемаго на море горизонта и не превышаетъ 5 ти минутъ, но какъ мы объ ней доподлинно знаемъ, и весьма удобно можемъ опредѣлить ея величину, то предосудительно бы было намъ оную безъ употребленія оставить. Фиг: 70.

66 Когда высоту наблюдаютъ прямо, тогда свѣтило на столько еще возвышается на сколько горизонтъ подъ нимъ понижается. Въ такомъ случаѣ надлѣжитъ наклоненіе горизонта вычесть изъ усмотренной высоты, или приложить къ ея дополненію: ибо чемъ прибавится высота, тѣмъ дополненіе убавится. На примѣръ, ежели Английскимъ Октаномъ или инымъ какимъ инструментомъ усмотрена прямо высота свѣтила 55 град: 15 мин: съ высоты отъ

моря

моря на 24 фута, тогда въ нижепоказанной Табличкѣ наклоненія горизонта найдется 5 мин: кои должно изъ высоты свѣтила вычесть; и будетъ оной 55 град: 10 мин. а дополненію 34 град: 50 мин: или разстоянію свѣтила отъ зенифа.

67. Во обратномъ наблюденіи высоты, сія исправа совсемъ инако употребляется. Ибо зритѣль оборотясь спиною къ свѣтилу S, почитаетъ линѣю АН за горизонтальную, и продолжая ея засобою ошибается всемъ тѣмъ количествомъ на сколько та линѣя въ К подъ свѣтиломъ возвышается. По сему къ усмотренной высотѣ обратно, надлежитъ наклоненіе горизонта прикладывать, а изъ дополненія высоты вычитать.

68. Примѣчайте, хотя горизонтъ и кажется окруженъ землею, однако его всегда при наблюденіи наклоненія употреблять возможно; ибо довольно чтобъ видимая земля была за точкою Н. Ежели смотреть съ высоты отъ моря только 10 или 20 футъ, тогда горизонтъ не далѣе какъ на $1\frac{1}{2}$ или 2 мили простирается. По сему берегъ всегда далѣе того разстоянія видимой, препятствіемъ обсерваціи быть не можетъ; въ противномъ случаѣ, надлежитъ только пониже стать, и смотреть съ 8 или 9 футъ высоты отъ моря, тогда разстояніе АН,

до

до видимой крайности моря, не будетъ больше какъ на одну милю. Слѣдовательно когда ни откроется берегъ или при немъ какія горы, однако всегда настоящей горизонтъ имѣть можно.

69. Таблица наклоненія видимаго горизонта на разныя высоты зритѣлева ока отъ моря.

Высота		накл:	высота		накл:	высота	накл:	высота	накл:
ф.	д.	мин.	ф.	д.	мин.	футы.	мин.	футы.	мин.
0	11	1	15	3	4	46½	7	95	10
3	9	2	23	10	5	61	8	115	11
8	7	3	34	0	6	77	9	137	12

70. Сія таблица простирается далѣе нежели сколь потребно. Для сыску наклоненія линѣи АН, надлежитъ только решить треугольникъ АСН прямоугольной въ Н, такъ: надобно къ земному полдіаметру, которой есть въ 1160 миль или около 3306000 тоизовъ, приложить величину ВА, высоты зритѣля А надъ морскою поверьхностію, и будетъ ипотенуза АС; по томъ здѣлать пропорцію: АС къ синусу прямаго угла Н, такъ НС полдіаметръ земли къ синусу угла САН. Дополненіе сего угла будетъ искомая величина наклоненія линѣи АН. при томъ же найдется и разстояніе до видимаго горизонта. Ежели углу АСН фит: 70.

Е е выдетъ

вы́детъ отъ 5 до 6 минутъ то разстоянїе АН будетъ на 5 или на 6 миль италїанскихъ. Вышепоказанная табличка не однимъ предписаннымъ способомъ сочинена, но со употребленїемъ накривленїя зрительной линѣи АН, коя чемъ длиннѣе тѣмъ больше накривляется: ибо мы почти никогда не видимъ удаленныхъ предметовъ на точно прямыхъ линѣяхъ. Когда смотримъ наискось въ воду тогда наше зренїе весьма чувствительной отводъ терпитъ: чему подобно и въ самомъ воздухѣ дѣлается, которой въ разныхъ высотахъ отъ земли различной густоты бываетъ. Накривленїе луча АН въ своемъ наклоненїи по немногу умаляется, и дѣлается почти линѣею АІh; коя къ глазу какъ бы отъ больше возвышенной вѣщи приходитъ. Сїе накривленїе производитъ еще иное дѣйствїе, оно наше зренїе не дѣйствительно опредѣляетъ; вмѣсто того чтобъ ему кончится въ Н, простирается до h.

III.

ОБЪ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ РЕФРАКЦЇИ.

71. Вышепомянутое изкривленїе лучей свѣта, тогда бываетъ весьма велико, когда они косвенно проходятъ сквозь всю густоту воздуха землю окружающаго. Отъ чего оныя лучи до насъ прямы-

ми

ми линѣями не доходятъ, и приближаясь къ намъ чувствительно накривляются; а особливо сїе случается въ обсервацїи свѣтилъ кои близь горизонта. *Астрономическая Рефракцїя*, имянуется тотъ отводъ лучей свѣта отъ чего многїя свѣтилы не подлинно въ видимыхъ мѣстахъ находятся. Рефракцїя ихъ возышаетъ; и по многимъ наблюденїямъ извѣстно, что оныя тогда на 33 или на 34 минуты находятся подъ горизонтомъ когда ихъ видимъ въ горизонтѣ. При восхожденїи солнца и луны, нижняя ихъ часть больше подвержена рефракцїи нежели верьхняя или выше видится, отъ чего тогда оныя свѣтила овальною или яичною фигурою кажутся.

ТАБЛИЦА АСТРОНОМИЧЕСКОЙ РЕФРАКЦЇИ.

высота видим.	рефр.	высота видим.	рефр.
град.	мин.	град.	мин.
0	34	16	3
1	24	25	2
2	18	43	1 сек:
$3\frac{1}{2}$	13	49	0 50
5	10	55	0 40
7	7	62	0 30
8	6	71	0 20
10	5	80	0 10
$12\frac{1}{2}$	4	90	0 0

72. Въ странахъ Неба гдѣ воздухъ гуще, тамъ накривленїе лучей бываетъ сильнѣе; при томъ же зимнїя нѣсколько больше лѣтнихъ. Но въ навигацїи не смотря на сїю разность можно съ довольною точностїю всегда употреблять сїю табличку. Понеже свѣтило рефракцїю по видимому возвышаетъ, то неминуемо должно ея изъ высоты вычитать а къ дополненїю прикладывать. Въ бытность мою на Островѣ Ст.

 Марфы

Марфы 19 Октября 1743, усмотрелЪ я вЪ полдни разстоянїе солнца отЪ зенифа 25 град: 14 мин: или высоту 64 град: 46 мин: Хотя употребленной всемЪ случаѢ мною способЪ, и не требовалЪ никакой исправы для горизонта, по тому что я не имѢлЪ тогда никакого инструмента, однако по оной табличкѢ долженЪ былЪ изЪ высоты вычесть около полуминуты. МореплавателямЪ толь малую исправу и презреть можно: но когда свѢтило усмотрится гораздо ниже, а рефракцїя больше, тогда необходимо ея употреблять слѢдуетЪ.

III.

О ПАРАЛЛАКСѢ.

73. СверьхЪ того еще достойно вниманїя, не при усмотренїи высоты солнца и звѢздЪ, но вЪ наблюденїи высоты луны, что мореплавателю во многихЪ случаяхЪ бываетЪ полезно. Понеже луна весьма близка кЪ земле или тоже самое, земля очень велика вЪ разсужденїи разстоянїя луны отЪ насЪ, то мы неинако какЪ вЪ центрѢ круга описуемаго сею планетою себя представлять можемЪ. Ежели два чѢловека станутЪ одинЪ отЪ другова вЪ разстоянїи на 800 миль и оба вЪ одно мгновенїе будутЪ обсервовать луну, тогда она имЪ не покажется вЪ одной точкѢ неба,

неба, но отъ какой нибудь звѣзды въ разномъ разстоянiи, и сея разности больше 30 минутъ или съ величину луннаго дiаметра быть можетъ. Сiя перемена въ видимомъ положенiи свѣтила, во обще *Параллаксъ* называется; и чрезъ наблюденiе онаго опредѣлено разстоянiе луны отъ насъ, такимъ же средствомъ какъ разстоянiи по земле помощiю тригонометрiи измеряются.

74. Для лучшаго изъясненiя о параллаксе, пусть малой кругъ BAD (ф. 71) представляетъ землю, GL есть кругъ, котораго описываетъ луна обращаясь около насъ, а при томъ луна и звѣзда E суть въ зенифе зритѣля или оба свѣтила да будутъ на одной линѣи CE. И тако ежели бы луна не переменяла своего мѣста отъ звѣзды и въ одно бы время обходила землю, тобы она пришла въ 1, а звѣзда въ e, и оба бы тѣла всегда были на одной линѣе Ce, коя изъ земнаго центра C проходитъ. Понеже луна со звѣздою не въ одной точкѣ въ небѣ видится отъ зритѣля A, но въ точкѣ F, а не при звѣздѣ какъ то онъ за 3 или за 4 часа прежде видѣлъ. Изъ того явствуетъ что параллаксъ подлинное мѣсто свѣтила понижаетъ, или оное отъ зенифа удаляетъ. По сему усмотринную высоту луны надлежитъ исправлять прибавкою параллакса или находить ея высоту видимую изъ центра C. фиг: 71.

75. Звѣзды столь далеки отъ земли, что не имѣютъ нималѣйшаго параллакса: хотя земной шаръ намъ и великъ кажется, токмо въ разсужденіи пребезмернаго ихъ разстоянія можно почесть оной за ничто. У солнца поблизости и есть параллаксъ, однако толь малъ, а имянно не больше 10 ти секундъ, что въ морскихъ обсервацїяхъ презрѣть можно. Но лунной иногда бываетъ больше градуса или съ два ея діаметра. Чемъ ближе луна горизонта тѣмъ ея параллаксъ больше; опричь того луна перемѣняетъ свое разстояніе отъ земли, очемъ толковано въ книгѣ III. Она всегда описываетъ отъ востока къ западу чрезъ 24 часа кругъ GLI, которой отъ насъ не въ равномъ разстояніи, и отъ того ея параллаксъ еще болѣе перемѣняется. Должно памятовать, что параллаксъ со всемъ противное рефракціи дѣйствіе производитъ, то есть, высоты умаляетъ; для того оной къ высотѣ надобно прикладывать а изъ дополненія вычитать. Предложенная табличка показуетъ параллаксъ луны на разныя ея высоты, когда уже извѣстенъ ея горизонтальной

Таблица лунныхъ параллаксовъ.

усмотр. высота	параллаксъ.	парал.	парал.
град.	мин.	мин.	мин.
0.	54	58	62
10	53	57	61
20	51	54	58
30	47	50	54
40	41	44	47
50	35	37	40
60	27	29	31
70	19	20	21
80	9	10	11
90	0	0	0

параллаксЪ, и для того оная на многія графы раздѣлена.

76. Надлежитъ искать въ пристойной графѣ горизонтальной параллаксъ или тотъ большой параллаксъ когда луна бываетъ въ горизонтѣ. Ежели сей параллаксъ на примѣръ есть 58 минутъ который найденъ показаннымъ правиломъ въ книгѣ III (No. 96) вычисляя лунную аномалію; и буде при томъ высота луны 50 град: тогда противъ оной во второй графѣ параллаксовъ найдется 37 мин: кои должно приложить къ высотѣ 50 градусовъ.

77. Но ежели вычисленнаго горизонтальнаго параллакса, въ той табличкѣ нѣтъ, тогда берутся пропорціональныя части между чиселъ двухъ графъ. На примѣръ буде горизонтальной параллаксъ есть 59 мин: а усмотренная высота луны 60 град: тогда должно между 29 и 31 минутъ изъ второй и третьей графы параллаксовъ взять посредство, и выдетъ 29½ мин: кои приложа къ 60 град: будетъ истинная высота 60° 29½′ ежели въ ней прочія исправы уже употреблены.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О взысканіи широты мѣста на море.

I.

78. Усмотря высоту свѣтила, широту мѣста сыскать не трудно. Сіе есть первое употребленіе оной обсерваціи. Высота свѣтила тогда берется когда оно придетъ на меридіанъ: смотря какъ оно съ восточной стороны по малу возвышаясь, начнетъ къ западу понижаться, должно въ то самое мгновеніе смерить Англискимъ октаномъ или инымъ инструментомъ разстояніе его отъ зенифа, или дополненіе высоты. Для лучшей верности можно осмотреть по компасу коего уже извѣстно склоненіе, точноли свѣтило противъ Севера или Юга. Ежели оно не имѣетъ склоненія, то есть на самомъ Екваторе, тогда разстояніе его отъ зенифа равно разстоянію екватора отъ зенифа. По сему не посредственно найдется широта мѣста, понеже она равна въ градусахъ иной величинѣ, о чемъ показано въ No 15 книги II. Но буде оно имѣетъ склоненіе какъ то почти всегда бываетъ, тогда дополненіе высоты будетъ широты больше либо меньше.

79. Мореплаватели на и болѣе солнце обсервуютъ, для того можно имъ показать общее правило,

вило, по которому они вѣ простомѣ арифметическомѣ вычисленіи никогда не ошибутся. Понеже высота свѣтила берется вѣ то мгновеніе какѣ оно придетѣ на меридіанѣ, и тогда тѣнь зрителя не инако какѣ на Нордѣ либо на Зюйдѣ лежитѣ. Того ради надлежитѣ только смотреть вѣ кою сторону она падаетѣ, *и всегда складывать склоненіе свѣтила съ меридіональнымъ его разстояніемъ отъ зенифа, буде тѣнь зрителя и склоненіе одного званія. Напротивъ, одну величину изъ другой вычитать, ежели тѣнь и склоненіе разныхъ сторонъ:* и притомѣ *широта всегда будетъ насторонѣ большой изъ сихъ двухъ вещей, то есть одного званія съ склоненіемъ, ежели оно больше дополненія высоты; а съ тѣнью, буде сіе дополненіе больше склоненія.*

80. Истинна сего правила явновидна есть изѣ фиг: 38, вѣ коей точки P и S показуютѣ два полюса мира, а EQ небѣсной екваторѣ. Ежели свѣтило придетѣ на меридіанѣ вѣ F, тогда тѣнь обсерватора сущаго вѣ A, ляжетѣ кѣ Северу, и склоненіе свѣтила будетѣ Северное. И тако по сему правилу надобно склоненіе свѣтила сложить сѣ дополненіемѣ высоты, то сумма будетѣ широта. Также явно что сложа склоненіе FE сѣ дополненіемѣ FZ высоты, выдетѣ разстояніе EZ зенифа отѣ екватора. Ф. г: 38.

81. Ежели же свѣтило придетѣ на меридіанѣ вѣ G, по другую сторону зенифа, тогда тѣнь зрителя, вѣ рассужденіи склоненія свѣтила будетѣ вѣ

Жж противной

противной сторонѣ, и по правилу должно вычитать; но какъ видно что склоненіе EG есть больше разстоянія зенифа отъ екватора, того ради надлежитъ изъ него вычесть дополненіе высоты свѣтила ZG. Когда свѣтило будетъ въ D, по другую сторону отъ екватора, тогда тѣнь зрителя и склоненіе свѣтила будутъ разнаго званія, и по регулѣ должно вычитать: ибо дополненіе DZ высоты свѣтила есть очень велико, и буде изъ него вынуть склоненіе DE, останется EZ разстояніе зенифа отъ екватора.

82. Предписанное правило и для звѣздъ удовлетворительно, когда они бываютъ усмотрены въ пребольшихъ высотахъ, до коихъ чрезъ каждое обращеніе въ 24 приходятъ. Сторона въ коей находятся они въ разсуждедіи зенифа, показуетъ ту сторону въ кою бы отъ нихъ пала тѣнь, естьли бы ихъ свѣтъ столь силенъ былъ. Но лунныя наблюденіи съ равною пользою какъ и солничныя употреблять можно, помощію таблицъ склоненія луны, и со исправою оныхъ по разности меридіановъ.

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ ПРЕДПИСАННАГО ПРАВИЛА ВЪ ПРИМѢРАХЪ.

83. Положимъ, нѣкто въ бытность на Южномъ море

Море въ 290 долготы по обыкновенному счоту, и 18 Ноября 1758, видѣлъ свою тѣнь лежащую отъ S къ N, а дополненіе высоты усмотрено 22 град: 10 мин: во всемъ исправленное. Сыскать широту мѣста.

84. Когда въ 290 град: долготы на Южномъ Море полдень, тогда на острове Деферѣ будетъ того позже. Понеже въ 70 град: западной долготы есть 4 часа 40 мин. по сему на томъ островѣ будетъ 4 часа 40 мин: по полудни, положа проходъ въ Южное море обыкновеннымъ путемъ, обходя Горной Мысъ или идучи къ Весту. Склоненіе солнца тогда было 21 град: 36 мин: ибо таблица показуетъ только 21 град: 34 мин. но приложены 2 минуты для разности полдней. Но какъ сіе склоненіе было Южное, а тѣнь зрителя къ Северу, того ради вычтя одно число изъ другова останется 0 град: 34 мин: искомой широтѣ, и оная будетъ Северная или въ одной сторонѣ съ тѣнью, понеже дополненіе высоты свѣтила есть больше склоненія.

85. *Второй примѣръ.* Алдебаранъ пришедъ на меридіанъ или въ пребольшую свою высоту, казался къ Норду отъ зрителева зенифа, то есть, ежели бы сія звѣзда имѣла довольной свѣтъ то бы тѣнь была къ Зюйду. Разстояніе ея отъ зенифа усмотрено 10

град: 15 мин. Но егда тѣнь и склоненїе разныхъ сторонъ, по сему изъ склоненїя оной звѣзды 15 град: 59 мин: взятаго изъ таблицъ вычти 10 град: 15 мин: выдетъ широта 5 град: 44 мин: Северная, ибо склоненїе есть большее изъ сихъ двухъ чиселъ.

86. *Примѣръ третїй.* 1752 года Декабря 8, будучи въ долготѣ 344 град: то есть въ 16 град: къ Весту отъ Дефера, или въ западной долготѣ 16 град: либо въ 36 град: отъ Парижскаго Меридїана къ Весту, усмотрена высота луны на меридїанѣ 10 град: 9 мин: исправленная отъ погрешности инструмента и наклоненїя горизонта: тѣнь зрителя тогда была къ Зюйду. Сыскать широту.

87. Во Астрономическомъ Парижскомъ календарѣ или въ Ефемеридахъ * показано склоненїе луны на 1752 годъ, Декабря 19, новой стиль, 19 град: 33 мин. северное въ полдень для Парижскаго меридїана, а на 20 число 20 град: 6 мин: по сему склоненїе луны тогда въ сутки прибавлялось 33 мин: а до 10 час: 55 мин: пополудни пришествїя луны на Парижской меридїанъ, оной разности по пропорцїи придетъ около 15 ти мин: отъ чего склоненїе луны есть 19 град: 48 мин: Но она еще его прибавитъ, пришедъ на меридїанъ наблюдателя, которой отъ парижскаго на 33 град: или на 2 ч. 24 м. къ западу. И тако

считая

* Ефемириды суть таблицы показующїя на всякой день небесныя движенїи, склоненїи планетъ, мгновенїи ихъ пришествїя на меридїанъ, и протч.

считая по пропорцїи 33 мин: въ 24 часа; на 2 ч. 24 м. выдетъ $2\frac{1}{2}$ м. кои сложа съ 19 гра: 58 м. будетъ всего склоненїя 19 $50\frac{1}{2}$ Севернаго во время той обсервацїи.

88. По томъ признавая высоту луны, исправленную погрешностїю инструмента и наклоненїемъ горизонта, только за видимую, надлежитъ еще оную исправить астрономїческою рефракцїею и параллаксомъ. Видимая высота есть 10 град: 9 мин: противъ которой въ Табл: No 71, есть рефракцїи близь 5 мин: и за вычетомъ ея, будетъ высота 10 гр: 4 мин. Сверьхъ того должно сюда употребить параллаксъ, о чемъ въ No: 73 и послѣдующихъ изтолковано. Сыскавъ въ Таблицѣ No: 104 Книги III. лунную аномалїю около 6ти знаковъ; найдется въ табл: No: 105. горизонтальной параллаксъ 62 мин. Но какъ въ 10 4 высотѣ надобно оному быть по меньше; тогда чрезъ Таб: No: 76, найдется параллаксъ 61 мин: По сему надлежитъ 61 мин: или 1 гр: 1 мин: сложить съ усмотренною высотою луны; выдетъ истинная высота 11 град: 5 мин: а разстоянїе луны отъ зенита 78 град: 55 минутъ.

89. Напослѣдокъ, понеже тѣнь наблюдателя и склоненїе луны суть разныхъ сторонъ; то надлежитъ по общему правилу одно число изъ другова вычесть то есть склоненїе 19 гр: $50\frac{1}{2}$ мин: изъ

дополненія высоты, выдетъ 59 град: 4½ мин: искомая широта, и притомъ Южная, по тому что она въ одной сторонѣ съ тенью, ибо дополненіе высоты есть больше склоненія. Такое наблюденіе широты не столь верно какъ солничное; подробность вычисленія и разныя иныя почти непреодолимыя обстоятельства тому притчиною: однако и такія наблюденіи употребляются во многихъ случаяхъ съ великою пользою и оныя всегда съ довольною точностію бываютъ.

III.

ИЗЪЯТІЕ ПРЕШЕДШАГО ПРАВИЛА.

90. Вышепоказанное общее правило имѣетъ нѣкое изъятіе. Оно тогда не дѣйствительно, когда свѣтило придетъ на меридіанъ ниже полюса, или когда усмотрится тамъ въ меньшей высотѣ. Сіе можетъ случится и въ наблюдѣніи солнца, гдѣ сфера весьма косвенна, и солнце не заходитъ: тамъ оно насъ всѣ 24 часа освещаетъ. Ежели мы его усмотримъ въ полдень, тогда предписанное правило по примечанію тѣни есть пригодно; но когда спустится къ малейшей своей высотѣ или придетъ въ полуночную точку, тогда надлежитъ склоненіе сложить съ разстояніемъ отъ зенифа, а сумму вычесть изъ 180 град: На примѣръ солнце въ K, склоненіе его KQ, кое сложа съ KZ будетъ ZQ дальнее разстояніе зенифа отъ екватора, которое вычтя изъ 180 или полукружія, выдетъ ближнее EZ.

Фиг: 38.

IV.

IV.

СЫСКАТЬ ШИРОТУ ПО ВЫСОТѢ ПОЛЮСА.

91. Вмѣсто иску разстоянія нашего зенифа отъ екватора, можно найти высоту полюса или дугу PO чемъ онъ выше горизонта то есть широту того мѣста * Но въ ономъ способѣ употребляется самая высота свѣтила а не ея дополненіе, и вычисленіе въ разсужденіи склоненія со всемъ иначе дѣлается. * зри №: 16 кни: II.

92. Пусть будетъ точка G, мѣсто свѣтила пришедшаго на меридіанъ въ пребольшую свою высоту, тогда слѣдуетъ изъ высоты GO вычесть ея разстояніе отъ полюса или дополненіе склоненія PG; остатокъ дастъ высоту полюса PO. Въ противномъ случаѣ ежели свѣтило ниже полюса или въ меньшей своей высотѣ какъ въ K, то есть высота свѣтила меньше высоты полюса, тогда къ усмотренной по инструменту его высотѣ прикладывается дополненіе склоненія. фиг: 38.

93. *Примѣръ*. Положимъ въ началѣ 1759 года примечена свѣтило северная звѣзда на меридіанѣ ниже полюса, или въ малейшей своей высотѣ, и усмотрено возвышеніе ея отъ горизонта 35 гра: 10 мин: Сыскать широту.

94.

94. Склоненіе той звѣзды есть 75 гра: 8 мин: по сему дополненіе его есть 14 гра: 52. А понеже она ниже полюса, того ради сіи 14 гра: 52 мин: надобно сложить съ высотою 35 гра: 10 мин: сумма 50 гра: 2 мин: равна высотѣ полюса или широтѣ обсерватора, коя будетъ Сѣверная, по тому что оная звѣзда есть въ Сѣверной полусферѣ.

V.

ПРИМЕЧАНІИ НА НѢКОТОРЫЯ ИНЫЯ СПОСОБЫ, КАКЪ НАХОДИТЬ ШИРОТУ.

95. Во многихъ Книгахъ находятся разныя правила какъ сыскивать широту, усматривая свѣтила сущія отъ меридіана въ нѣкоторомъ разстояніи къ востоку или къ западу. Сіе дѣло весьма способное въ вычисленіи, и безсумненія можно не когда на сухомъ пути и въ дѣйствіе употребить; но на Море неудобно. Въ протчемъ всѣ оныя способы мнѣ кажутся недостаточны и для сыканія широты излішнія, а наипаче въ обсерваціяхъ луны и звѣздъ. Ежели солнце придетъ на меридіанъ близко зенифа, тогда и его высоту усмотреть не можно, но неминуемо должно протчія свѣтилы наблюдать.

96. Сіи способы столь же не верны сколь и неправильны, что легко можно видеть разсматривая ихъ съ малымъ вниманіемъ; а впротчемъ я собственнымъ

веннымъ своимъ то опытомъ извѣдалъ. Многія писатели учатъ, напримѣръ, наблюдать два свѣтила въ то мгновеніе, когда они точно на одномъ вертикалѣ и думаютъ что сія обсервація нисколь не трудна, по тому что наблюдатель ея однимъ отвѣсомъ учинить можетъ. Но ежели оныя свѣтила между собою близки, тогда случается, что они больше половины часа кажутся на одномъ вертикалѣ, и по сему такое наблюденіе бываетъ сумнительно. Напротивъ того буде одно свѣтило отъ другаго въ нарочитомъ разстояніи, то ихъ однимъ взглядомъ по отвѣсу не можно усмотреть точно на одномъ вертикалѣ; сверхъ того длина отвѣса умножаетъ то качаніе, кое ему корабль непрестанно сообщаетъ.

97. Учатъ еще наблюдать высоту свѣтила дважды въ восточной либо въ западной сторонахъ, и примѣчать по часамъ разность времени между наблюденіями. Но надобно той разности быть по крайней мѣрѣ 2 или 3 часа, а на морѣ до многихъ секундъ въ томъ ошибиться можно, какъ бы часы вѣрны нибыли. А понеже только требуется сыскать величину дуги меридіана включенную между зенифомъ и екваторомъ, того ради нѣтъ инаго лучше способа для практики, какъ наблюдать свѣтила на меридіанѣ. Ежели употребится сіе прямое средство,

то приумноженїе погрѣшностей неопасно: положимъ что ошибка въ высотѣ свѣтила здѣлается 2 или 3 минуты, то таже самая погрѣшность будетъ и въ широтѣ; а по объявленнымъ не прямымъ способамъ, коихъ употреблять не совѣтую, иначе выходитъ; по нимъ должно брать многїя обсервацїи и малѣйшая погрѣшность учиненная въ каждой, почти всегда пребольшую въ широтѣ производитъ.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О взысканїи на морѣ часа дня или ночи и о повѣренїи песочныхъ и пружинныхъ часовъ.

98. Знавъ широту своего мѣста, уже не трудно найти часъ восхожденїя и захожденїя солнца; что служитъ къ повѣренїю корабельныхъ часовъ. Мореплаватель можетъ сїе вѣрняе вычислить, буде склоненїе солнца на самое время восхожденїя или захожденїя ему знаемо; а понеже сїе склоненїе чрезъ часъ не болѣе какъ на одну минуту перемѣняется, по тому не можно въ томъ чувствительно обмануться. При томъ весьма ему удобно по счисленїю пути и по перемѣнѣ широты отъ послѣдней обсервацїи, знать въ какой онъ широтѣ по утру или въ вечеру находится.

I.

СЫСКАТЬ ПО ЧЕРТЕЖУ ЧАСЪ ВОСХОЖДЕНІЯ И ЗАХОЖДЕНІЯ СОЛНЦА.

99. Здѣлай фигуру подобную 72, но по больше для точнѣйшаго дѣйствія. Взявъ съ мастаба хордъ удобную величину хорды 60 град: за радіусъ опиши кругъ HZOQ, представляющей меридіанъ. Проведи діаметръ HO, кой значитъ горизонтъ, а дугу PO здѣлай равную полярной высотѣ или широтѣ того мѣста. Ежели оной 50 град: то положа 50 град: отъ H до S и отъ O до P и проведя ось мира PS, воставь ей перпендикуляръ EQ представляющей екваторъ. Для проведенія линеи EQ можно отъ H до E положить дополненіе той широты, или здѣлать EZ равную широтѣ. фиг: 72.

100. По томъ сыскавъ въ таблицахъ склоненіе солнца, положи оное число градусовъ отъ E до F, и отъ Q до G, буде свѣтило въ северной сторонѣ или ближе къ верхнему полюсу. А ежели склоненіе солнца южное, тогда назначиваются точки F и G по другую сторону екватора. Положимъ въ широтѣ северн: 50. склоненіе солнца северн. 15; по сему учиня EF и QG въ 15 град: проведи линѣю FG значащую описуемую солнцемъ паралель.

Фиг: 72. Нижняя точка G показуетъ точку полночи, G точку восхожденія а F точку полудня. Слѣдовательно для сыску часа солнечнаго восхожденія, надлежитъ только знать во сколько солнце переходитъ отъ G до S, по препорціи всего пути GF, которой оно въ 12 часовъ, то есть, отъ полуночи до полденъ совершаетъ.

101. Раздѣли пополамъ FG и будетъ въ D точка шести часовъ. Изъ сей точки описавъ полкруга FKG, раздѣли его на 12 равныхъ частей показующихъ 12 часовъ, а изъ точки S къ оси SP проведи паралель SI, коя на полкругѣ въ точкѣ I покажетъ часъ восхожденія солнца. На полкругѣ FKG назначены только часы; однако можно оныя раздѣлить на четверти, то есть, по 15 ти минутъ, а всякую четверть на три, и придетъ по 5 ти минутъ, а для показанія каждой минуты слѣдуетъ остальныя раздѣлить на 5 частей. Такимъ то способомъ найдено что линѣя SL показуетъ 4 ч. 46 м. время восхожденія солнца.

102. Основаніе прешедшаго дѣйствія читателю само по себѣ довольно явствуетъ. Представь себѣ что фигура стоитъ вертикально и прямо на Нордъ и Зюйдъ: ибо кругъ HZOQ есть меридіанъ. Говорено что паралель FG значитъ полукружіе, кое

солнце

солнце описуетъ въ 12 часовъ: сїе полукружїе фиг: 72. изображено чрезъ FKG, что и на 12 равныхъ частей раздѣлено, кои для утреннихъ часовъ считаются отъ G: а въ противномъ порядкѣ, они значатъ вечернїя часы. При томъ же явно что полукружїе FKG не въ своемъ мѣстѣ, но должно FG всегда почитать за его дїаметръ; того ради надлежитъ то полукружїе отдѣля въ K. мысленно поднять перпендикулярно плоскости меридїана, тогда точка I. падетъ прямо на горизонтъ, которой должно признавать за кругъ, хотя здѣсь одною прямою линѣею изображенъ.

II.

СЫСКАТЬ ЧАСЪ ДНЯ ПО ИЗВѢСТНОЙ ВЫСОТѢ СОЛНЦА.

103. Можно по тому же сочиненїю фигуры сыскать часъ дня когда солнце пришло до извѣстной высоты. Мореплаватели иногда повѣряютъ свои часы во время наблюденїя полуденной высоты солнца: но сей способъ со всемъ ненадеженъ, по тому что высота солнца около полденъ кажется долго одинакая, а оное не въ одно время бываетъ обоюду меридїана. Сверьхъ того слѣдующее показанїе не мудрено ни многодѣльно.

104. Пусть широта была 50 град: а склоне-

фиг: 72. ніе солнца 15 град: близь верхняго полюса; по сему фигура отъ части уже готова, буде послѣдуемъ предложенію Артикула I. Положимъ что спустя нѣсколько часовъ по восхожденіи или за нѣсколько часовъ до захожденія солнца, усмотрена Англискимъ октаномъ высота его 35 град: тогда положа оное число надъ горизонтомъ отъ H до M, и отъ O до P, проведи прямую MP, коя будетъ паралельна горизонту. Сія линѣя пресечетъ паралель FG въ точкѣ R, указующей мѣсто солнца, когда оно усмотрено въ высотѣ 35 градусовъ.

105. Теперь осталось только провесть RT паралельно оси SP, и точка T, будетъ истинное мѣсто солнца, ежели вообразить что полукружіе FTG стоитъ перпендикулярмо на плоскости меридіана. Сія точка T, покажетъ искомое время 8 ч. 29 мин: Ежели по корабельнымъ часамъ, записано во время обсервацiи то же самое мгновеніе, то сіе есть признакъ верныхъ часовъ; а буде найдется какая разность, то будетъ извѣстно сколько они отстали или упредили противъ подлиннаго времени.

III.

СЫСКАТЬ ЧАСЪ НОЧИ, УСМОТРЯ ВЫСОТУ ЗВѢЗДЫ.

106. Подобнымъ дѣйствіемъ можно опредѣлить мѣсто

мѣсто звѣзды по ея обращенію въ 24 часа. Знавъ склоненіе оной звѣзды, проведи ея паралель FG, или полуокруженіе FKG описуемое ею отъ прохожденія оной чрезъ меридіанъ подъ землею, до приходу на верьхнюю часть меридіана. Положимъ усмотрена ея высота въ восточной или въ западной сторонѣ; тогда надлежитъ сысканное число градусовъ положить надъ горизонтомъ отъ H до M, и отъ O до N, и проведя паралель MN; точка R ея пресеченія съ паралелью FG будетъ мѣсто звѣзды. Проведи еще RT паралельно оси SP мира, и точка T покажетъ точной часъ наблюденія, буде солнце съ звѣздою на одномъ часовомъ кругѣ, или имѣютъ одно прямое восхожденіе. Хотя и знаемо положеніе звѣзды отъ меридіана, но надобно еще узнать сколь она далеко отъ солнца; ибо чрезъ то часъ ночи находится. фиг: 72.

107. И тако осталось сравнять прямое восхожденіе обоихъ свѣтилъ. Надлежитъ на время наблюденія сыскать прямое восхожденіе звѣзды и солнца, и оныхъ разность обратить въ часы. Ежели прямое восхожденіе солнца больше, то оно будетъ звѣзды восточнѣе. На примѣръ буде звѣзда на точкѣ 8 час: 29 мин: а прямое восхожденіе солнца больше звѣзднаго 105 или 7 часами, тогда искомое время будетъ 1 час. 29 мин: по полуночи.

ночи. Когда бы разности прямыхъ восхожденій было 135 град: или 9 час: а звѣзда на точкѣ 8 час: 29 мин: тогда бы солнце находилось подъ горизонтомъ по другую сторону меридіана, то есть въ 11 час: 29 мин: по полудни; что найдется, вычтя изъ 8 ч. 29 м. или изъ 20 ч. 22 м. разность прямаго восхожденія 9 часовъ.

108. Положимъ, что прямое восхожденіе солнца меньше звѣзднаго, тогда солнце будетъ западнѣе, и его точное разстояніе отъ меридіана найдется такимъ же образомъ. Ежели разность прямыхъ восхожденій есть 195 град: или 13 час: тогда считая сіе разстояніе по порядку часовъ, отъ звѣзды
фиг: 72. полагаемой въ R или въ T на точкѣ 8 ч. 29 м. придетъ мѣсто солнца на точкѣ 21 часа 29 мин. По сему было тогда 9 ч. 29 м. по полудни.

СЫСКАТЬ ЧАСЪ НОЧИ ПО ПРИШЕСТВІЮ ЗВѢЗДЪ НА МЕРИДІАНЪ.

109. Въ употребленіи небесныхъ картъ для наблюденія прихода звѣздъ на меридіанъ, начертаніе фигуры не нужно. Время сего пришествія узнается, смотря по компасу, когда звѣзда придетъ точно на Нордъ либо на Зюйдъ или выше либо ниже полярной звѣзды. Въ семъ случаѣ можно полярную звѣзду почесть за полюсъ и смотреть по отвѣсу какіе звѣзды придутъ въ то положеніе.

110,

110. Признавъ звѣзды дѣйствительно проходящїя чрезъ меридїанъ, надлежитъ расположить карту соотвѣтственно съ небомъ, поставя въ верьху на картѣ то, что есть въ верьху на небѣ, а востокомъ къ востоку. Для сего потребно имѣть небѣсныя карты подобныя изображеннымъ на листахъ 8 и 9, и чтобъ каждая была наклѣена на картузной бумагѣ. По томъ найди мѣсто солнца по его прямому восхожденїю взятому изъ таблицы или близко сысканному на той же картѣ, въ коей показано вступленїе солнца въ каждой знакъ, а при томъ извѣстно что солнце переходитъ въ сутки близъ градуса по порядку знаковъ; по сему можно на еклиптикѣ назначить мѣсто солнца и усмотреть градусъ его прямаго восхожденїя. Нашедъ такимъ образомъ положенїе солнца отъ звѣзды или отъ меридїана, надобно сыскать разстоянїе въ чесахъ, считая 15 град: екватора за часъ, а 1 градусъ за 4 минуты часа.

111. На примѣръ, Iюня 19 дня надобно усмотреть пришествїе на меридїанъ звѣзды Арктуруса, и узнать которой тогда часъ былъ. Прямое восхожденїе оной звѣзды есть 211 град. сїя точка екватора для надлежащаго положенїя карты кладется въ верьху. А понеже солнце приходитъ въ начало рака 10 Iюня, а чрезъ 9 дней перешло почти 9 град: по сему прямаго его восхожденїя будетъ близъ 100 град: при томъ солнце можно представить на самомъ

екваторе, ибо склоненїе не дѣлаетъ никакой перемены въ часовомъ разстоянїи свѣтила отъ меридїана Потомъ заметя на картѣ воткнутыми булавками въ екваторе точки 211 град: и 100 град: прямаго восхожденїя, должно счесть между ими разстоянїе, кое и найдется 7 час: 24 мин: то есть пришествїе Арктуруса на меридїанъ 19 Їюня будетъ въ 7 ч. 24 м. по полудни.

112. То же самое можно сыскивать кратчайшимъ вычисленїемъ, имѣя за правило вычитать всегда прямое восхожденїе солнца изъ звѣзднаго, и буде послѣднее меньше, то приложа къ нему 360 град: остатокъ обращенной на время покажетъ часъ по полудни; ибо сїя разность значитъ чемъ солничное прямое восхожденїе меньше звѣзднаго или заподнѣе. Ежели оной найдется 12 ч. тогда солнце было на исподнемъ меридїанѣ, а звѣзда на верхнемъ, но когда выдетъ больше 12 ч. то излишекъ будетъ часъ по полуночи. Напримѣръ прямое восхожденїе солнца 130 град: а звѣзды 15 град: или 375; вычтя 130 изъ 375 град: выдетъ 245 град: или 16 ч. 20 м. Посему когда звѣзда была на полуденномъ меридїанѣ тогда солнце отъ полуночнаго находилось въ разстоянїи 4 ч. 20 м. то есть пришествїе звѣзды на меридїанъ было въ 4 ч. 20 м. по полуночи.

IV.

ВЫЧИСЛИТЬ ЧАСЪ ВОСХОЖДЕНІЯ И ЗАХОЖДЕНІЯ СОЛНЦА.

113. Прешедшія рѣшеніи чинимыя по фигурѣ, можно съ большею точностію дѣлать вычисленіемъ. Для сыску часа восхожденія и захожденія солнца надобно только рѣшить сію пропорцію: синусъ цѣлой къ тангенсу склоненія солнца, такъ тангенсъ широты къ синусу количества чемъ солнце восходитъ или заходитъ прежде или послѣ 6 часовъ то есть, найдется въ градусахъ синусъ величины DS, или KI.

114. Примѣръ, въ широтѣ 50 град: 40 мин: Склоненіе солнца 15 град: 10 мин: по сему выдутъ три первыя члена той пропорціи или тройнаго правила, 100000 - 27107 и 122031, а четвертой 33080, чему въ синусахъ соотвѣтствуетъ 19 град: 19 мин: что оборотя въ часы будетъ 1 ч. 17 м. 16 сек: время отъ 6 ти часовъ. Ежели сіе было лѣтомъ то солнце взойдетъ прежде 6 ти часовъ, въ 4 ч. 42 м. 44 с. а зимою въ 7 ч. 17 м. 16 с. пополуночи.

115. Буде угодно тоже рѣшить чрезъ логари-

 фмы,

фмы, то выдутъ три числа 10. 0000000 . . . . 9. 4200073 . . . . . и 10. 0864709. По сему надлежитъ какъ извѣстно изъ суммы двухъ, вычесть первымъ числомъ, остатокъ 9. 5195513, въ логарифмахъ синусовъ отвѣтствуетъ 19 град: 19 мин: или 1 ч. 17 м. 16 сек. тоже что и выше найдено.

V.

ВЫЧИСЛИТЬ ЧАСЪ ДНЯ ПО УСМОТРЕННОЙ ВЫСОТЕ СОЛНЦА.

116. Ежели солнце усмотрено не въ горизонтѣ но въ извѣстной высотѣ тогда вычисленія часа выдетъ по болѣе, токмо весьма надежное, лишь бы съ надлежащею точностію учинено было. Сіе достойно вниманія, отнюдъ не наблюдать малейшія высоты солнца, по тому что астрономическая рефракція будучи тогда очень не правильна, можетъ переменить высоту не до ведомою величиною. Наипаче недожидать чтобъ солнце было близь меридіана, понеже его высота, о чемъ уже предсказано, тогда почти не чувствительно переменяется; но удобнѣе всего, какъ возможно наблюдать высоту свѣтила когда оно будетъ около перваго вертикала или прямо противъ Оста либо противъ Веста.

117. Усмотря высоту солнца, надобно взять ея дополненіе, дополненіе широты и разстояніе солнца отъ верхняго полюса и все сложить. Ежели солнце ближе къ нижнему полюсу, тогда приложа къ его склоненію 90, сумму сложи съ двумя прочими дополненіями.

118. Сіи три количества, суть три стороны триугольника въ небѣ изображеннаго, коего концы угловъ въ зенитѣ, въ солнце и въ полюсе; и оной называется сферическимъ, по тому что на поверьхности сферы составленъ отъ трехъ дугъ большихъ круговъ. Одна изъ оныхъ сторона есть дуга меридіана содержимая между полюсомъ и зенитомъ, другая есть часть вертикала между свѣтиломъ и зенитомъ, а третья есть часть часоваго круга изъ полюса чрезъ свѣтило проведеннаго. Всѣ три стороны сложа вмѣстѣ, вычти изъ полсуммы порознь обѣ стороны содержащія уголъ у полюса, то есть, вычтя дополненіе широты, разстояніе солнца отъ полюса и получишъ двѣ разности.

119. По томъ вычисляй логарифмами такъ: съ суммою логарифмовъ синусовъ двухъ разностей сложи арифметическія дополненія логарифмовъ синусовъ двухъ сторонъ содержащихъ уголъ у полюса.

люса. Дополненіе арифметическое логарифма называется его недостатокъ до 10. 0000000. Полсумме оныхъ сыскавъ въ логарифмахъ синусовъ сооmвѣтствующее число удвои, и выдетъ часовое разстояніе солнца отъ меридіана или уголъ у полюса въ помянутомъ треугольникѣ найдется въ градусахъ, кои послѣ должно обратить въ часы.

120. *Примѣръ*. Въ широтѣ 50 град: усмотрена высота солнца 35 град: склоненіе его къ верхнему полюсу было 15 град: Сыскать часъ сего наблюденія.

121. Разстояніе полюса отъ зенифа есть 40 равно дополненію широты или высоты полюса; разстояніе солнца отъ полюса или дополненіе склоненія есть 75, а разстояніе солнца отъ зенифа или дополненіе его высоты есть 55. Сложа оныя числа 42, 75 и 55, будетъ сумма 170 а половина 85, изъ чего вычти порознь два числа 40 и 75 останутся две разности 45 и 10.

122. По томъ сложи слѣдующія четыре числа; логарифмы синусовъ двухъ разностей 45 и 10 и арифметическія дополненія логарифмовъ синусовъ 40 и 75; всего полсумма будетъ 9.6480719 коя въ таблицѣ логарифмовъ синусовъ отвѣтствуетъ

ствуетъ не много болѣе 26° 24', удвоя сїю дугу выдетъ 52° 49' часовое разстоянїе солнца отъ меридїана или дуге TF въ фиг: 72. Обратя оную величину въ часы, будетъ 3 ч. 31 м. 16 сек. Посему ежели обсервацїя учинена въ вѣчеру то ся мгновенїе было въ 3 ч. 31 м. 16 сек: по полудни, а буде по утру то искомой часъ дня былъ 8 ч. 28 м. 44 сек: по полуночи.

40 дополн: широты.
75 дополн: склоненїя.
55 дополн: высоты.

175
85
40 дополн: широты.

45 первая разность.

85
75 дополн: склоненїя.

10 вторая разность.

9.8494850 л. син. 1 разн.
9.2396802 л. син. 2 разн.
1919325 дополн. ариф. л. син. 40 град.
0150562 дополн. ариф. л. син. 75 град.

19.2961439
9.6480719 л. син. 26 гр. 24 мин.
2

52 49. или
3 ч. 31 м. 16 с.

123. *Второй примѣръ*. Въ широтѣ южной 30 град: 10 мин: усмотрена высота солнца 10° 28' склоненїе его тогда было 20° 6' сѣверное. Узнать часъ наблюденїя.

124. Дополненїе широты есть 59° 50'; дополненїе склоненїя 110° 6', ибо склоненїе сѣверное а широта южная; дополненїе высоты есть 79° 32'; сумма сихъ четырехъ чиселъ есть 249° 28', а полсумма

сумма 124° 44′ изъ чего вычтя первыя два числа останутся двѣ разности 64° 54′, и 14° 38′.

125. По томъ сложи логарифмы синусовъ обоихъ разностей и два арифметическія дополнен: логар: син 59° 50′ и 110° 6′. Но какъ сего послѣдняго числа въ таблицахъ нѣтъ, то вмѣсто онаго берется противъ его дополненія 69° 54′ къ 180° арифметическое дополн: лог: синуса. Полсумма сихъ чиселъ сысканная въ таблицахъ отвѣтствуетъ 32° 4′ что удвоя будетъ 64° 8′ равно 4 ч. 16 м. 32 с. часовому разстоянію солнца отъ меридіана. По сему время утренней обсерваціи было въ 7 ч. 43 м. 28 сек: по полуночи а вечерней въ 4 ч. 16 м. 32 сек: по полудни и положимъ что на часахъ тогда было 4 ч. 20 м. слѣдовательно оныя уходили 3 мин: 28 секундъ.

9 . 9569215
9 . 4024889
632012
272908
———
19 . 4499024
9 . 7249512 лог. син.
противъ 32 гр: 4 мин:
2
———
64 гр. 8 м. равно
3 ч. 16 м. 32 сек.

VI.

РЕШЕНІЕ ПОКАЗАННЫХЪ ПРИМѢРОВЪ ПО ГАНТИРСКОМУ ШКАЛУ.

126. Понеже логарифмы обращены въ мастабы, кои обыкновенно дѣлаются на пальмовыхъ двухъ футовыхъ линѣйкахъ. Сіи мастабы показаны въ низу на

на листѣ XII, и оныя за все логарифмическія дѣйствія употребляются: но можно ихъ дѣлать особно на линѣйкѣ или на картузной бумагѣ, и для сысканія часа всегда съ большею точностію употреблять. Надлежитъ какъ и прежде найти сумму трехъ сторонъ треугольника, а изъ половины оной вычесть порознь стороны содержащія уголъ у полюса, и выдутъ двѣ разности. По томъ сочтя ихъ на чертѣ синусовыхъ логарифмовъ найди цыркулемъ среднюю точку, коя по примѣру No: 120 въ которомъ тѣ разности суть 45 и 10, придетъ почти на $20\frac{1}{2}$ что значитъ полсумму двухъ первыхъ синусовыхъ логарифмовъ.

127. Равнымъ образомъ должно сыскать на мастабѣ среднюю точку между дополненіемъ широты и разстояніемъ свѣтила отъ верхняго полюса, коя по томужъ примѣру найдется близь $52\frac{1}{2}$; отъ которой взявъ цыркулемъ разстояніе до 90 чтобъ имѣть арифметическое дополненіе, положи одинъ его конецъ на точку $20\frac{1}{2}$ тогда другой въ право покажетъ число градусовъ, кое удвоя получишь часовой уголъ. Помянутое число будетъ $26\frac{1}{2}$ а онаго двойное есть 53 равно 3 ч. 32 м. разстоянію солнца отъ меридіана, кое отъ вышевычисленнаго и минутою не разнится.

128. Но ежели усмотрена ночью высота звѣзды

 д座

ды или планеты, то предписаннымЪ способомЪ Арт. III найдется сперьва удаленіе звѣзды отЪ меридіана; потомЪ должно сыскать разность прямыхЪ восхожденій или сколь солнце восточнѣе или западнѣе звѣзды, и по тому определить на коемЪ часовомЪ кругѣ было тогда солнце. При семЪ напоминается, чтобЪ склоненіе солнце не полуденное но сысканное навремя обсерваціи употреблять. ПоложимЪ что прямое восхожденіе на то время вычислинное много разнится отЪ истиннаго, то смотря на разность часовЪ и меридіановЪ, остатокЪ вычисленія слѣдуетЪ передѣлать.

VII.

СПОСОБЪ ПОВѢРЕНІЯ ЧАСОВЪ ПО СООТВѢТСТВУЮЩИМЪ ВЫСОТАМЪ СОЛНЦА.

129. ВотЪ иное средство, кое можетЪ быть покажется простѣе, какЪ повѣрять часы или ходЪ ихЪ узнавать. По утру когда солнце будетЪ около средней высоты между горизонтомЪ и меридіаномЪ или близко перваго вертикала, тогда надлежитЪ усмотреть его высоту, и записать самое то мгновеніе; потомЪ вЪ вечеру ждать, какЪ солнце спустится до той же высоты, и усмотря записать же время сего наблюденія. НѣтЪ нужды знать сколь велики сіи высоты, лишь бы равныя были; сію равность наблюдатель по октану удобно признать можетЪ; а вЪ протчемЪ

протчемъ довольно на то и градштокъ употреблять. Когда обѣ высоты совершенно равныя, тогда свѣтило будетъ въ равномъ разстояніи на обѣ стороны меридіана, и оныя высоты здѣлаются точно соотвѣтствующими. По сему среднѣе изъ записныхъ двухъ мгновеній, покажетъ истинное на часахъ время полдня.

130. Положимъ усмотрена высота солнца поутру по карманнымъ часамъ въ 9 час: 45 м. а въ вечеру та же высота въ западной сторонѣ примѣчена въ 2 ч. $23\frac{1}{2}$ м. или 14 ч. $23\frac{1}{2}$ м. считая отъ полуночи. Сложа сіе большое число съ 9 ч. 45 м. выдетъ 24 ч. $8\frac{1}{2}$ м. а полсумма будетъ 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. время полудня на часахъ.

131. То же самое должно учинить и на другой день, усмотря по утру и въ вечеру соотвѣтствующія высоты солнца хотя больше или меньше тѣхъ, какія взяты прошлаго дня, только равныя между собою: и буде найдется что часы показуютъ въ полдень то же 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. изъ сего явствуетъ что они точно слѣдуютъ движенію солнца, токмо у нихъ $4\frac{1}{4}$ м. въ переди. Ежели вмѣсто 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. выдетъ 12. ч. $6\frac{3}{4}$ м. тогда обращеніе часовъ не будетъ сходствовать съ оборотомъ полдней, и $2\frac{1}{2}$ минуты должно считать за суточное ускореніе часовъ: изъ чего на 12 ч. придетъ $1\frac{1}{4}$ сек: а на протчія часы

 по

по пропорціи. Въ ономъ счисленіи не должно никогда и секунды презирать, дабы наконецъ изъ того точной выводъ учинить. Хотя употребленныя часы и не показываютъ секундъ, однако раздѣляя глазомѣрно величину минуты, можно секунды очень близко узнавать.

132. Сей способъ я многократно употреблялъ на морѣ; и одно наблюденіе учиненное мною идучи Октаномъ въ Перу, для примѣра предлагаю. 1735 Іюня 1 числа по утру, усмотрено Октаномъ вмѣсто одной, пять солнечныхъ высотъ, кои разнились 40ю минутами. Первая 44° 40' усмотрена по моимъ часамъ въ 9 ч. 7 м. 23 сек. Многія высоты берутся для взаимнаго ихъ сравненія и еще для того, ежели въ вечеру небо покрывшись облаками, помѣшаетъ взять всѣ высоты соотвѣтствующія утреннимъ, тогда бы одни другихъ замѣнять могли.

133. Въ вечеру слѣдуетъ начать наблюденіе прежде съ большихъ высотъ. Высота 47° 40' была въ 3 ч. 32 м. 57 сек. къ чему прибавя 12 ч. записано 15 ч. 32 м. 57 сек. также и слѣдующія высоты; а послѣдняя въ 3 ч. 44 м. 32 с. записана 15 ч. 44 м. 32 с. Ниже сего показано время каждаго наблюденія, утренніи часы поставлены въ первой графѣ съ верьху къ низу а вечерніи въ третьей съ низу къ верьху.

утро

утро			высоты солничнаго центра.		вечеръ.			полдни.		
ч.	м.	с.	°	'	ч.	м.	с.	ч.	м.	с.
9	7	23	44	40	15	44	32	12	25	57 ½
9	10	37	45	20	15	41	27	12	26	2
9	13	32	46	20	15	38	39	12	26	5 ½
9	16	21	47	0	15	35	54	12	26	7 ½
9	19	18	47	40	15	32	57	12	26	7 ½

134. Понеже каждое утреннее наблюденїе имѣетъ въ вечеру свое соотвѣтствующее, то изъ всякихъ оныхъ двухъ можно узнать точное время полудни, и увидѣть что пять такихъ выводовъ между собою весьма мало разнятся. Сперьва я сложилъ 9 ч. 7 м. 23 с. съ 15 ч. 44 м. 32 с. и сумму 24 ч. 51 м. 55 с. раздѣлилъ пополамъ и вышло 12 ч. 25 м. 57 ½ с. изъ чего узналъ что мои часы не точно солнечной полдень показывали, но упреждали его 25 м. 57 ½ с. а по сравненїю съ прочими полднями явилось и болѣе. Для сыску изъ нихъ посредства, надобно все пятеро полдней сложить, и суммы взять пятину; а буде ихъ шесть, то шестую часть: и выдетъ почти 26 м. 4 с. упрежденїе часовъ въ полдни.

135. Показанной способъ сысканїя полудня не требовалъ бы никакой исправы, ежели бы солнце поутру и въ вечеру одно имѣло склоненїе; но понеже оное непрестанно перемѣняется, при томъ же

 показан-

показанныя высоты взяты, перешедъ уже тропикъ и находились мы отъ екватора въ 20. По сему во франц. астрон. календарѣ повсягодно издаваемомъ, сыскавъ таблицу и справы полудня въ широтѣ 20, надобно смотреть въ верху $6\frac{1}{2}$ часа время между вечерними и утренними наблюденїями, и противъ почти 23 тогдашняго склоненїя солнца, гдѣ окажется, что тогда для перемѣны склоненїя не было никакой исправы.

136. Ежели бы между наблюденїями было больше часовъ какъ напримѣръ 9, то бы надлежало отъ преждесысканнаго полдня вычесть 1 секунду. Показанную въ таблицѣ исправу должно прикладывать, когда солнце въ низходящихъ знакахъ, то есть егда поступаетъ къ нижнему полюсу, а въ восходящихъ вычитать или буде оно близкется къ верхнему полюсу. И тако по сему второму случаю солнце 1 Iюня поступало еще къ сѣверному полюсу: того ради опредѣля 9 часовъ между наблюденїями, будетъ на моихъ часахъ полдень 12 ч. 25 м. 3 с. вмѣсто 12 ч. 25 м. 4 секунды.

137. Когда обсерваторъ случится въ большой широтѣ а склоненїе солнца малое, тогда исправа будетъ болѣе. Въ примѣрѣ No. 130. найдено упрежденїе часовъ $4\frac{1}{4}$ минуты: но ежели бы то наблюденїе

учине-

учинено было 1752 года Марта 19, въ широтѣ южной 60 гр: тогда бы сысканной полдень нарочито перемѣнился, хотя бы между наблюденіями и не больше было $4\frac{3}{4}$ часа. Ибо въ таблицѣ Парижскаго календаря вычисленной на 60 гр: широты, противъ тогдашняго склоненія почти 4 гр: сѣвернаго и подъ $4\frac{3}{4}$ часа, найдется исправы полудня $28\frac{3}{4}$ секунды.

138. Должно примѣчать, что плавателю не смотря на надпись сѣверныхъ и южныхъ склоненій показанную въ таблицахъ, надобно различать склоненіе по сему, въ сторонели оно есть верхняго или нижняго полюса. По тому же примѣру на 19 Марта 1752, обсерваторъ находился въ широтѣ южной, а склоненіе сѣверное; и такъ солнце было въ сторонѣ нижняго полюса, по тому должно оное въ разсужденіи той широты почитать за южное. Кромѣ того солнце было въ низходящемъ знакѣ, ибо оно шло къ сѣверному полюсу, которой былъ въ низу, того ради $28\frac{3}{4}$ с. должно приложить. По сему на часахъ вмѣсто точнаго полдня 12 ч. $4\frac{3}{4}$ м. было 12 ч. 4 м. $43\frac{3}{4}$ сек: то есть упрежденіе оныхъ 4 минуты $43\frac{3}{4}$ секунды.

ГЛАВА

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

О ВЗЫСКАНІИ АМПЛИТУДА ИЛИ РАЗСТОЯНІЯ ВОСХОЖДЕНІЯ И ЗАХОЖДЕНІЯ СОЛНЦА ОТЪ ТОЧКИ ВОСТОКА И ЗАПАДА.

I.

139. Мореплаватель еще во второй книгѣ могъ видѣть, сколь нужно ему знать истинной амплитудъ то есть разстояніе восходящаго или заходящаго солнца отъ праваго востока или запада. Сіе разстояніе бываетъ не въ то мгновеніе въ кое восходящее или заходящее солнце, яко бы горизонтомъ по поламъ пересечено кажется, ибо солнце тогда дѣйствительно еще подъ горизонтомъ, а видно только по причинѣ рефракціи, или накривленія лучей свѣта, но въ сіе когда центръ солнца при восхожденіи и захожденіи придетъ въ высоту отъ горизонта на свой діаметръ, и тогда оно доподлинно въ горизонтѣ находится. Въ сіе то самое время надлежитъ его наблюдать, дабы знать сходствуетъ ли усмотренной тогда по компасу амплитудъ съ истиннымъ или съ сысканнымъ по вычисленію.

140. Для сыску амплитуда съ небольшею точностію, можно употреблять фигуру 72, въ коей проведена паралель FG описуемая свѣтиломъ, и секущая горизонтъ въ S, по тому разстояніе CS равно

амплиту-

амплитуду: ибо точка C соотвѣтствуетъ правому осту или правому весту, а точка S восхожденїю или захожденїю свѣтила. Изъ сихъ точекъووставь горизонту два перпендикуляра GB, SX, кои пресекая его въ B и X, опредѣлятъ амплитудъ на дугѣ BX, кою для сыску въ ней числа градусовъ надобно смѣрить. Ежели представимъ себѣ, что полкругъ HBO стоитъ перпендикулярно на плоскости меридїана, тогда сїе полукружїе здѣлается горизонтомъ, точка B будетъ правой остъ, а X точка восхожденїя; по сему дуга BX есть истинной амплитудъ. фиг: 72.

II.

СЫСКАТЬ ИСТИННОЙ АМПЛИТУДЪ ВЫЧИСЛЕНІЕМЪ.

141. Для вычисленїя амплитуда, надобно здѣлать которую ни есть одну изъ сихъ двухъ пропорцїй: *синусъ дополненїя ширеты къ синусу склоненїя такъ цѣлой синусъ къ синусу амплитуда; или лучше синусъ цѣлой къ синусу склоненїя такъ секансъ высоты полюса къ синусу амплитуда.*

142. Пусть будетъ высота полюса 58, склоненїе солнца 22; тогда три первыя числа второй пропорцїи будутъ 100000 - - - 37491 - - - и 188708; соверша тройное правило, выдетъ четвертое число 70692, кое въ таблицахъ синусовъ

 отвѣт-

отвѣтствуетъ 44 59. Также а короче логарифмами вычисляются и всѣ прочїя амплитуды.

143. Для изъясненїя сихъ двухъ пропорцей, надобно только рассмотреть трїугольникъ CDS
фиг: 72, фиг: 72. прямоугольной въ D; въ коемъ уголъ DCS равенъ высотѣ полюса, а уголъ DSC ея дополненїю. При томъ же, CD равна синусу дуги EF или дуги QG то есть склононїю свѣтила, а CS равна синусу амплитуда или синусу дуги BX. И тако по сему положенїю выдетъ сїя пропорцїя: синусъ угла S, дополненїя высоты полюса или дополненїя широты къ синусу CD склоненїя, такъ синусъ цѣлой къ SC, синусу того амплитуда.

III.

УЗНАТЬ ЧАСЪ ПРИШЕСТВIЯ СВѢТИЛА НА ПЕРВОЙ ВЕРТИКАЛѢ.

144. Понеже солнце почасту бываетъ не видно при горизонтѣ, того ради за пристойно думаю, вмѣсто амплитудовъ иногда употреблять азимуфы. Ибо мѣсто свѣтила и съ пребольшой его высоты можно относить къ точкамъ горизонта, а сїе удобнѣе дѣлается когда оно придетъ на первой вертикалъ или прямо надъ остомъ либо надъ вестомъ какъ показано въ слѣдующемъ примѣрѣ.

145. *Примѣръ.* Въ широтѣ сѣверной 56 град: склоненїе солнца или инаго свѣтила есть 21 град: При семъ наблюдается, чтобъ склоненїе было въ одной сторонѣ съ широтою, дабы свѣтило пришло на первой вертикалъ надъ горизонтомъ, то есть надлежитъ склоненїю 21 град: быть сѣверному. Сїе задавъ вопрошается въ какой высотѣ должно наблюдать свѣтило, чтобъ оно было прямо надъ истиннымъ остомъ либо вестомъ?

146. По предписанному заданїю, здѣлавъ сїю пропорцїю: синусъ широты къ синусу склоненїя, такъ синусъ цѣлой къ синусу искомой высоты; коей найдется 25° 37′.

IV.

СЫСКАТЬ АЗИМУѲЪ ИЛИ ИСТИННОЙ РУМБЪ, КОТОРОМУ ОТВѢТСТВУЕТЪ СВѢТИЛО СО ИЗВѢСТНОЙ ВЫСОТЫ.

147. Ежели свѣтило находится въ высотѣ не на первомъ вертикалѣ, тогда можно его азимуѳъ сыскать чрезъ вычисленїе подобное показанному въ Гл. V, Арт. VI. Вообразя въ небѣ тотъ же Сферической трїугольникъ, слѣдуетъ только найти другой уголъ, сложа какъ и прежде все стороны трїугольника, а имянно: разстоянїе полюса отъ зениѳа, дополненїе высоты свѣтила, и дополненїе его

 склоне-

склоненія; изъ полсуммы оныхъ вычти порознь двѣ стороны содержащія уголъ при зенифѣ, то есть разстоянія полюса и свѣтила отъ зенифа, и выдутъ двѣ разности.

148. Потомъ сложи слѣдующія четыре логарифма; логарифмы синусовъ двухъ разностей и арифметическія дополненія синусовыхъ логарифмовъ разстоянія полюса и свѣтила отъ зенифа. Сысканную полсумму приискавъ въ таблицахъ между логарифмами синусовъ, возми число градусовъ и минутъ, кои удвоя выдетъ уголъ при зенифѣ состоящей между вертикаломъ или азимуфомъ свѣтила и меридіаномъ въ сторонѣ верхняго полюса, то есть разстояніе содержимое между правымъ нордомъ или зюйдомъ и свѣтиломъ на горизонтъ приведеннымъ.

149. *Примѣръ*. Въ широтѣ южной 42°, склоненіе солнца было 10° сѣверное, а высота его въ западной сторонѣ усмотрена 35°; сыскать азимуфъ.

150. Сложа данныя три стороны 48°, 100° и 55° выдетъ полсумма 101° 30′, изъ коей вычти разстоянія полюса и свѣтила отъ зенифа, останутся 53° 30′ и 46° 30′ двѣ разности.

151. По томъ сложи вмѣстѣ логарифмы синусовъ сихъ двухъ разностей съ ариф: допол: лога-риф: син: 48 и 55, коихъ пол-сумма отвѣтствуетъ логарифму синуса 78 9, что удвоя выдетъ 156 18, разстоянїю солнца отъ праваго зюйда. Отъ праваго зюйда для того, что по заданїю обсе-рваторъ былъ въ южной широтѣ. Вычтя сїе раз-стоянїе изъ 180 выдетъ 23. 42 разстоянїю свѣ-тила отъ праваго Норда. По сему оно было на румбъ NNW 1 12 къ W а отъ праваго веста къ Норду отстояло на 66 18.

9. 9051787
9. 8605622
. 1289265
866355

19. 9813029
9. 9906514 лог: синуса 78 г. 9 м.

V.

СЫСКАТЬ АЗИМУФЪ ПО ГАНТИРСКОМУ ШКАЛУ.

152. Вмѣсто таблицъ логарифмовъ можно упо-треблять логарифмической мастабъ, также какъ въ прешедшей главѣ для сыску часа показано. Сы-скавъ полсумму трехъ сторонъ сферическаго трї-угольника, вычти изъ нея дополненїе широты, да дополненїе высоты свѣтила; получа двѣ разности, заметь ихъ среднюю точку на мастабѣ синусовыхъ логарифмовъ. Также найди средину дополненїя широты и высоты свѣтила; и рознявъ цыркуль отъ сея точки до конца мастаба, положи сїе разстоя-нїе поставя одинъ конецъ цыркуля на первую то-

 чку

чку средины, тогда другой конецъ покажетъ въ право на мастабѣ число градусовъ, кое удвоя выдетъ разстояніе на горизонтѣ отъ вертикала свѣтила до праваго Норда, буде въ верху есть сѣверной полюсъ, а до праваго зюйда, ежели наблюденіе учинено въ южной широтѣ.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

I.

ЗНАВЪ ПРАВОЙ ИЛИ СЫСКАННОЙ РУМБЪ СВѢТИЛА ДА УСМОТРЕННОЙ ПО КОМПАСУ, СЫСКАТЬ СКЛОНЕНІЕ КОМПАСА.

153. Всѣ что здѣсь изтолковано согласуетъ съ тѣмъ что о склоненіи компаса въ Кн: II, Главѣ II. No: 67 и пр: говорено. При чистомъ всегда горизонтѣ, можно пользоваться наблюденіемъ амплитудовъ; но случается что, въ долговременное мореплаваніе весьма редко видаютъ восхожденіе и захожденіе солнца. Когда при горизонтѣ оно покрыто облаками, а дощедъ до нѣкоей высоты оказывается, тогда необходимо бываетъ потребно наблюденіе азимуфа. Хотя оное не много по трудняе, и производится двоими, одинъ наблюдаетъ высоту свѣтила а другой тогда же примѣчаетъ на какой оно румбъ видно, по пель или по азимуфѣ компасу; однако сіе съ большею точностію учинить можно, лишь бы оба наблюдателя знали согласно и въ одно мгновеніе учинить свои примѣчанія.

154.

154. Когда видно, что солнце приближается къ первому вертикалу и какъ скоро будетъ точно надъ правымъ остомъ либо вестомъ, тогда усмотря его положенїе по компасу можно легко узнать есть ли склоненїе и сколь оно велико. Напримѣръ чрезъ показанное въ концѣ Главы II. вычисленїе найдено, что солнце тогда будетъ на первомъ вертикалѣ, когда дойдетъ до высоты 25° 37′ *. Въ сей то высотѣ должно его наблюдать увѣдомляя одинъ обсерваторъ другова; и ежели свѣтило отвѣтствуетъ точно осту либо весту компаса, тогда склоненїя нѣтъ; а усмотренная разность явитъ его погрѣшность. Сїе и по всемъ другимъ средствамъ также находится. Надлежитъ всегда сравнивать истинныя или сысканныя амплитуды и азимуфы съ усмотренными по пель либо по азимуфъ компасамъ. * зри No: 145 и 146.

155. Чтобъ здѣлать сїе сношенїе, надлежитъ начертить фигуру подобную 73, просто не наблюдая точной ея мѣры. Въ сей фигурѣ представляющей горизонтъ и компасъ, точки N, E, S, и W указуютъ главныя четыре румба. Ежели амплитудъ восточной или при восхожденїи; то кладется свѣтило въ восточной сторонѣ, а при захожденїи въ западной. Компасъ представляется внутреннимъ крушкомъ, а располагается по обстоятельству наблюденїя. фиг: 73.

156. *Примѣръ*. 1752 Іюня 10 въ широтѣ 40 гр: усмотрено восходящее солнце по компасу отъ W къ N въ 50 гр: Сыскать склоненіе компаса?

157. Сыскавъ по вычисленію истинной амплитудъ около 31 20, положи оное число отъ W до A
фиг: 73. и будетъ солнце на горизонтѣ въ A, въ вестовой сторонѣ, по тому что амплитудъ западной или наблюденіе учинено въ вечеру; и притомъ отъ веста къ Норду, ибо склоненіе солнца тогда было сѣверное. По томъ расположа компасъ такъ, чтобъ его вестъ былъ по ниже праваго веста, или ближе къ зюйду, дабы солнце заходя было отъ праваго веста въ 50 вмѣсто истиннаго разстоянія 31 20. Слѣдовательно должно компасной Нордъ отъ праваго перенесть нѣсколько къ весту, и будетъ склоненіе 18 40, западное, равно разности между правымъ и компаснымъ амплитудами.

158. *Примѣръ вторый*. При томъ же правомъ амплитудѣ. 31.20 отъ W къ N, усмотренной былъ только 28 50. Въ такомъ случаѣ, расположится компасъ противнымъ образомъ какъ въ фигурѣ показано. И по сему его Вестъ будетъ по выше праваго Веста или ближе къ Норду, и чрезъ то найдется склоненіе компаса 2 50 восточное.

159. Когда же правой и усмотренной амплитуды суть разныхъ наименованїй, то есть одинъ сѣверной а другой южной, тогда для сыску склоненїя, оныя два амплитуда складываются, какъ въ слѣдующемъ примѣрѣ.

160. *Примѣръ третїй.* 1752 Марта 1 числа будучи на Деферскомъ меридїанѣ въ широтѣ 48. Усмотрено заходящее солнце по компасу отъ веста къ норду въ 14 гр: Сыскать склоненїе того компаса?

161. Правой амплитудъ тогда былъ 4 31' южной. По сему два заходящїя амплитуда были разныхъ наименованїй. Ибо солнце подлинно зашло въ разстоянїи 4 31' отъ праваго веста къ зюйду а по компасу въ 14 къ норду: того ради положа отъ W къ B, 4 31' будетъ солнце въ B, потомъ надлежитъ компасной вестъ поставить отъ праваго въ 14 къ зюйду, тогда разстоянїе между вестами равно будетъ суммѣ двухъ амплитудовъ, то есть склоненїю 18 31' западному, понеже компасной нордъ оказался наклоненъ къ правому весту. Фиг: 73.

162. *Примѣръ четвертый.* Положимъ, въ широтѣ южной 42 гр: при склоненїи солнца сѣверномъ 10, и въ то мгновенїе, какъ оно по полудни было въ истинной высотѣ 35, усмотрено по компасу въ 30 отъ норда къ весту. Найти склоненїе компаса.

163. Сравненіе азимуфовъ столь же легко дѣлается какъ и амплитудовъ. Надобно сперва сыскать положеніе солнца въ рассужденіи странъ мира, и найдется, что солнце тогда было въ разстояніи отъ праваго N 23° 42′ къ W. * Потомъ въ фигурѣ 73 положа то число отъ N до точки A отвѣтствующей солнцу, должно по силѣ наблюденія компасной нордъ поставить отъ A въ 30° къ осту. По сему разность между 30° и 23° 42′, будетъ 6° 18′ склоненіе компаса восточное. Въ протчемъ когда усмотренной азимуфъ съ вычисленнымъ случатся во всемъ сходственныя, тогда склоненія не бываетъ, и компасъ почитается за правой.

* зри No: 151.

II.

О УПОТРЕБЛЕНІИ СКЛОНЕНІЯ КОМПАСА.

164. Сысканное склоненіе употребляется двояко, въ предпріятомъ пути либо въ переплытомъ. Ежели правя корабль по компасу коего склоненіе напримѣръ 6° 18′ O, шли на NW, тогда правой курсъ былъ не NW, но NW 6 гр: 18 м: N. По сему всѣ западныя румбы компаса на 6° 18′ подадутся къ норду а восточныя къ зюйду. За излишнее кажется здѣсь о томъ повторять о чемъ уже говорено въ Кн: II, No: 59.

165. Въ помянутомъ случаѣ, и какъ весьма обыкновенномъ

новенномъ всегда наблюдается какое есть склоненіе того компаса, по которому уже путь перейденъ. Но ежели когда угодно предварить сію погрѣшность, и плыть точно извѣстнымъ курсомъ, то требуется прежде того знать склоненіе компаса. Напримѣръ буде хочется плыть точно на SSO, а склоненіе есть 6° 18′ O, то должно итти не на SSO компаса, ибо тогда дѣйствительной курсъ будетъ SSO 6° 18′ S, но взять 6° 18′ къ O; то есть, плыть по компасу на SSO 6° 18′ O; такимъ образомъ предварится погрѣшность причиненная склоненіемъ, и подлинной курсъ будетъ SSO.

ГЛАВА ОСЬМАЯ.

О ИЗОБРѢТЕНІИ ДОЛГОТЫ НА МОРѢ.

166. Знавъ склоненіе компаса, можно чрезъ то во многихъ случаяхъ долготу на морѣ опредѣлять. Сіе средство не должно признавать генеральнымъ; но для того предлагается, дабы плаватели часто оное употреблять могли.

I.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ НА МОРѢ ЧРЕЗЪ СКЛОНЕНІЕ КОМПАСА.

167. Г. Галлей славной Англиской Астрономъ

собравъ премножество наблюденій о склоненіи компаса, вздумалъ первѣе всѣхъ представить ихъ на морской картѣ, проведя на ней кривую линѣю чрезъ всѣ тѣ мѣста, гдѣ компасъ точной нордъ указуетъ, и по тому оная означаетъ всѣ точки Океана, гдѣ намагниченая стрѣлка не имѣетъ склоненія. А другими кривыми линѣями показалъ тѣ морскія мѣста въ коихъ склоненіе есть къ О или восточное 5, 10, 15 гр: и протч: тоже учинилъ онъ и для западнаго склоненія. Чрезъ сіе на Галлеевой картѣ однимъ взглядомъ можно видѣть, гдѣ есть какое склоненіе. Хотя сіи кривыя линѣи и неправильныя, однако между собою порядочныя; ибо линѣя проходящая чрезъ всѣ морскія мѣста, гдѣ стрѣлка не имѣетъ склоненія, яко бы въ срединѣ другихъ находится, а чемъ далѣе отступимъ отъ нея къ востоку, то западное склоненіе отъ часу прибавляется, пока не приближимся къ нѣкоему колѣну той же линѣи; напротивъ того поступая къ западу, склоненіе дѣлается восточное.

168. Галлеева карта здѣлана на 1700 годъ; но въ скорѣ потомъ усмотрено, что связь всѣхъ кривыхъ линѣй мѣста перемѣнила, и во обще къ западу и къ югу подвинулась; сверьхъ же того каждая линѣя также въ своихъ изгибахъ нѣкую перемѣну получила. Понеже склоненіе компаса зависитъ

ситъ отъ всеобщей причины, коя сама перемѣняясь, отъ перемѣнъ внутри земли происходящихъ производитъ въ компасѣ чрезъ нѣсколько лѣтъ весьма чувствительныя дѣйствія, кои не вездѣ тѣже, по тому что они зависятъ отъ положенія мѣстъ, въ разсужденіи земныхъ нѣдръ, въ коихъ дѣлается главная перемѣна. Того ради Господа Мутенъ и Додсонъ предпріяли тоже учинить на 1744, что Галлеемъ издано на 1700 годъ; и какъ они имѣли большее число наблюденій, то могли около всея земли назначить магнитическія кривыя линѣи, чего Галлей не въ состояніи былъ здѣлать.

169. Мнѣ разсудилось оныя двѣ системы или связы кривыхъ линѣй соединить вмѣстѣ, дабы удобнѣе изъ того всевозможную пользу получать. Послѣдныя наблюденія надежнѣе первыхъ, по тому что оныя недавно учинены; однако и тѣ потребны, дабы можно изъ того видѣть перемѣну склоненія магнита, и оную на послѣдующія годы предузнавать. Черныя кривыя линѣи означены на 1744. а красныя на 1700 годъ. По собственнымъ моимъ наблюденіямъ учинилъ я не большія перемѣны въ кривыхъ линѣяхъ на 1744, а болѣе того здѣлать не искалъ, по тому что здѣсь предлагается только показаніе важности сего дѣла, о которомъ чѣмъ охотнѣе мореплаватели постараются, тѣмъ скоряе возьимѣютъ иныя карты

съ большею точностїю, нежели какая отъ двухъ послѣднихъ писателей учинена. И тако надлежитъ въ предь время отъ времени возобновлять оныя карты, для избѣжанїя той погрѣшности кою неправильность движенїя кривыхъ линѣй причинить можетъ.

170. Для употребленїя сея карты листъ XII. Положимъ что плавая въ широтѣ южной 30 гр: примѣчено склоненїе компаса 10 гр: восточное: ибо не довольно чтобъ знать склоненїя компаса но надобно притомъ и широту своего мѣста. Долгота показующая 1700 года то склоненїе въ 30 южной широтѣ была 347, отъ острова Дефера. Сїя точка нашлась чрезъ пресеченїе той параллели съ кривою линѣею, накоторой числяется склоненїе 10 O. Оная точка 1744 не была въ томъ же мѣстѣ, но около 9 ти гр: подалась къ W. По сему полагая сїе ея отступленїе почти за правильное, хотя оное и нетаково, помянутая точка 1755 года еще около $2\frac{1}{4}$ гр: далѣе была къ W; то есть въ долготѣ $335\frac{3}{4}$ градусовъ.

171. Сей же способъ не можно въ тѣхъ мѣстахъ употреблять, въ коихъ Галлеевы кривыя линѣи находятся почти перпендикулярны меридїану, какъ около Флориды или острова Кубы. Въ сихъ и во всехъ прочихъ мѣстахъ кои около верьха кривыхъ

линѣй.

линѣй, находится одно склоненіе компаса, хотя оныя по долготѣ и много разстоятъ; по сему не можно тамъ чрезъ перемѣну одной узнать перемѣну другой. Надлежитъ еще изключить изъ онаго способа тѣ мѣста, гдѣ кривыя линѣи чрезъ нѣсколько лѣтъ въ положеніи нарочито перемѣняются, а особливо когда нѣтъ толь исправной карты, въ коей всякое мѣсто отъ неправильнаго теченія кривыхъ линѣй безопасно. Въ многихъ мѣстахъ тѣже самыя линѣи не очень отъ меридіана удаляются, и съ 1700 по 1744 годъ почти ни чего своихъ мѣстъ не перемѣнили. Въ сихъ то наипаче мѣстахъ можно склоненіе компаса для сыску долготы съ успѣхомъ употреблять, и простоту сего средства усмотреть. Ежели напримѣръ корабль идетъ на вестъ для поиску Мартиника, въ широтѣ сѣверной 14° 40′, и наблюдая склоненіе, найдется послѣдовательно. 1°, 2°, 3°, и наконецъ 4° восточное; изъ сего явно что онъ не далѣко отъ надлежащаго своего пути находился.

II.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ ЧРЕЗЪ ЗАТМЕНІИ ЮПИТЕРОВЫХЪ СПУТНИКОВЪ.

172. Ежели для наблюденія затмѣніи перваго Юпитерова спутника зрительныя трубы около 12 футъ длиною неспособны, тогда долготы на морѣ инымъ простѣйшимъ образомъ опредѣляются. Вмѣсто

тѣхъ

тѣхъ астрономическихъ трубъ, кои о двухъ стеклахъ можно употреблять телескопы то есть трубы наипаче изъ зѣркалъ состоящїя, длиною до 20 тидюймовъ, коими и во время движенїя корабля весьма удобнѣе наблюдать можно. Сїи трубы не требуютъ высокихъ и тяжелыхъ подставокъ какїя бываютъ при долгихъ; къ томужъ и не столь отъ вѣтра шатки. Я дѣлалъ на морѣ нѣкоторыя о томъ опыты, кои хотя были и не удачны, но токмо чрезъ то узналъ, что средства все затрудненїя преодолевающїя выдумать можно.

173. За неимѣнїемъ Телескопа, придѣлалъ я къ 9 шифутовой трубѣ планку, коя во время держанїя трубы у глазу лежала на моемъ плечѣ, аназаднемъ ея концѣ была тяжесть съ трубою въ равновесїи; и такъ я оную спокойно наводилъ на какую ни хотѣлъ точку неба. Дѣло сїе на нѣсколько времени удавалось; но какъ качанїе корабля машину содвинуло, то я оную съ великимъ трудомъ могъ установить попрежнему, по тому что надлежало ея потихоньку двигать, а при томъ смотреть и въ трубу и въ кою сторону должно оборотиться. И тако для избѣжанїя такихъ неудобствъ наблюденїе телескопомъ, необходимо тому предпочесть долженствуетъ.

174. Сїе учрежденїе можно зделать еще исправнѣе,

правнѣе, кое безъ сомненія послѣ желаемой успѣхъ на пребольшихъ корабляхъ при умеренномъ волненіи имѣть можетъ. Надлежитъ наблюдателю посторонамъ имѣть двухъ или трехъ помошниковъ кои бы могли сами наводить телескомъ на Юпитера, посредствомъ планокъ, которыя будутъ при телескопѣ всегда къ нему паралельны. Для облехченія помошниковъ отъ держанія планокъ, надобно къ онымъ придѣлать другія и класть наплеча съ имѣющимися на концахъ соотвѣсами. Для сей помощи можно употребить матрозъ лишь бы по учены были прикладываться и стрелять наполету. Требуется только указать имъ Юпитера, тогда не упуская его изъ виду, могутъ цѣля на него удобно всегда занимъ слѣдовать. Получа обсервацію надобно часъ и минуту премѣченнаго вхожденія или выхожденія спутника снести со временемъ того явленія показаннаго на Парижской меридіанъ въ астрономическомъ календарѣ, и чрезъ то найдется разность долготы во времени.

175. Планки поддерживаютъ телескопъ поперешниками кои также между собою паралельныя, и въ наклоненіи съ телескопомъ перемѣняются помощію шалнеровъ имѣющихся при ихъ концахъ. Но для лучшаго надобно здѣлать поперешники половинчетыя съ другими шалнерами какъ въ фиг: 74, дабы связь онынхъ составляла два параллеллограмма EI и фиг: 74.

 IG,

IG, перемѣняя фигуру между телескопомъ и планкою каждаго помошника. При томъ же чтобъ шалнерны были преискусной работы, для свободнаго движенія поперешниковъ; а концы бы сторонъ AB, DC вращались въ кольцахъ привешенныхъ къ телескопу и къ каждой главной планкѣ или той коя непрестанно наводится на юпитера. При томъ же вся бы машина собиралась помощїю нѣкоего шурупа: ибо въ нѣкоторомъ случаѣ довольно наблюдателю имѣть только одного, а иногда двухъ или трехъ помошниковъ. Но какъ сїе наблюденїе всегда дѣлается ночью, то надлежитъ позади и повыше обсерваторовъ держать свѣтъ которымъ бы тѣ планки довольно могли освѣщатся.

III.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ НА МОРѢ ЗНАВЪ ЧАСЪ ПРИШЕСТВІЯ ЛУНЫ НА МЕРИДІАНЪ.

176. Собственное движенїе луны отъ запада къ востоку подаетъ намъ третїе средство какъ находить долготы на морѣ, но оное токмо въ нѣкоторыхъ случаяхъ употребительно, и кое сверьхъ того всегда не совершенству въ нашихъ вычисленїяхъ о лунныхъ движенїи подвержено.

177. Выше сказано что особливое движенїе луны есть многимъ скоряе солничнаго, и приходитъ она на

меридїанъ

меридіанъ спустя вседневно 48 часа послѣ солнца. Въ парижскомъ астрононическомъ календарѣ по всягодно издаваемомъ показанъ всякаго дни часъ ея пришествія на Парижской меридіанъ. Но будучи на морѣ въ дальномъ разстояніи къ западу отъ сея столицы, луна приходитъ тамъ на меридіанъ еще того позже; понеже она по собственному своему движенію отставая отъ солнца еще болѣ удалится къ востоку. Напротивъ того на меридіанъ мѣстъ лежащихъ отъ Парижа къ востоку приходитъ ранѣе.

178. Ежели въ помянутомъ календарѣ потребно сыскать часъ пришествія луны на меридіанъ 28 Октября, нов. ст. 1752 года, то найдется оное въ 4 ч. 40′ по полуночи, а другова дни въ 5 ч. 38′. По сему одно ея обращеніе около земли или 360° долготы дѣлаетъ въ пришествіи луны на меридіанъ разности 58 минутъ. Но ежели 28 числа ночью луна придетъ на нѣкой меридіанъ 9 м. 40 с. позже нежели на Парижской, то есть въ 4 ч. 49 м. 40 с. тогда слѣдуетъ чрезъ тройное правило искать на 9 м. 40 с. разность долготы, попрепорціи 58 м. на 360°, такимъ образомъ; 58 м. или 3480 сек: къ 360° такъ 9 м. 40 с. или 580 сек. къ четвертому числу, 60 град: сіе показуетъ что тотъ меридіанъ лежитъ отъ Парижскаго въ 60° къ западу или около 40° къ весту отъ острова Дефера, то есть въ 320° долготѣ.

179. Сїе вычисленїе было бы надежнѣе, когда бы въ печатныхъ для мореплавателей календаряхъ, показаны были два лунныя пришествїя на меридїанъ, одно верхнѣе то есть надъ землею а другое исподнѣе; ибо ихъ разность отвѣтствовала бы 180, и чрезъ то бы въ сысканїи пропорцїональныхъ частей менѣе можно ошибиться. Но какъ еще не были у мореплавателей въ употребленїи лунныя движенїя для сысканїя долготъ, того ради и не старались ихъ вычислять съ крайнею точностїю къ постановленїю въ календари, въ коихъ оныя уничтожа секунды только въ градусахъ и минутахъ показаны. Въ протчемъ французскїя астрономическїя таблицы столь уже совершенны, что въ предузнаванїи времени пришествїя луны на меридїанъ даннаго мѣста не больше какъ третью минуты часа ошибится можно. Сїя погрешность причиняетъ въ долготѣ до 50 миль: но еще опасно особливыхъ ошибокъ, кои отъ самаго плавателя въ наблюденїи быть могутъ. И тако теперь остается намъ, способъ сего наблюденїя подробно истолковать.

180. Уже показаны многїя способы какъ на морѣ пружинныя и песочныя часы поверять, а наипаче по соотвѣтствующимъ высотамъ солнца, по утру и въ вечеру наблюденнымъ. Такимъ же образомъ можно сыскивать время и пришествїя луны на меридїанъ: усмотря ея двѣ равныя высоты отъ

него

него къ востоку и къ западу, надобно взять средину между мгновеніями двухъ наблюденіи, и оную исправить въ рассужденіи перемѣны луннаго склоненія, что легко можно учинить изъ того же календаря, какъ показано въ главѣ V, для солнца; и въ томъ не будетъ никакой разности, кромѣ что лунная исправа почти всегда бываетъ болѣ солничной, по причинѣ великой перемѣны склоненія луны.

181. Надлежитъ къ тому еще употребить не большую исправу происходящую отъ луннаго параллакса. Ежели между наблюденіями прошло 5 или 6 часовъ, тогда аномалія прибавится около 3 градусовъ, кои производятъ прибавки горизонтальнаго параллакса не больше трети минуты, а перемѣна въ большой лунной высотѣ будетъ и того меньше. Есть ли угодно наблюдать сію толь малую разность, то во всякомъ случаѣ надобно только не много прибавить или убавить вторую высоту противъ первой. Сія перемѣна $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{6}$ минуты дѣлается на инструментѣ. Но какъ прибавляющейся параллаксъ, высоту свѣтила являемо понижаетъ; по сему для наблюденія равныхъ высотъ луны къ осту и къ весту отъ меридіана, надлежитъ одну высоту параллаксомъ умалить. А когда параллаксъ идетъ въ убавку, отъ чего свѣтило кажется истиннаго мѣста повыше, тогда должно инструментомъ усмотреть одну высоту не многимъ

 по

по болѣ другой, дабы тѣмъ получить соотвѣтственное наблюденїе первому. Впротчемъ сїю толь малую исправу уничтожить можно.

182. Для лучшаго изъясненїя о всемъ предписанномъ, положимъ что будучи въ широтѣ сѣверной 46, 27 го Октября 1752, нов. ост. усмотрены двѣ равныя высоты солнца по утру и въ вечеру въ 9 ч. 43 м. и въ 2 ч. $25\frac{1}{2}$ м. На другой день взяты другїя соотвѣтственныя высоты солнца въ 8 ч. $1\frac{1}{2}$ м., и въ 4 ч. 5 м. 46 с. а 28 числа ночью взяты соотвѣтственныя высоты луны въ 2 ч. и въ 7 ч. 50 м. 40 с. по полуночи.

183. Хотя двухъ солнечныхъ наблюденїи и довольно для вычисленїя часа, какъ показано о томъ выше въ No: 102 и въ слѣдующихъ: но покрайнѣй мѣрѣ надлежитъ всегда дважды уверится о состоянїи часовъ; дабы невывесть одно время съ часомъ пришествїя луны на меридїанъ. Во всѣхъ протчихъ случаяхъ потребно чтобъ два наблюденїя спустя нѣсколько времѣни одно послѣ другова учинены были; ибо чрезъ сїе не токмо всегдашнее состоянїе часовъ но и ходъ ихъ узнать можно; а наипаче чтобъ лунныя наблюденїя дѣланы были между солничными, для неправильности въ ходу часовъ, происходящей отъ морскаго волненїя и отъ непрерывной перемѣны корабельнаго меридїана, по которому настоящей часъ непрестанно отъ разнаго полудни или полуночи счисляется.

184.

184. Теперь приступимъ къ рѣшенію предложеннаго примѣра. Сыскавъ сперьва, что 27 числа полдень на часахъ былъ 12 ч. 4 м. 29 с. а 28 го показывали 12 ч. 3 м. 53 с. По сему нашлось суточное отстованіе часовъ 36 секундъ.

185. Такимъ же образомъ вычис я время пришествія луны на меридіанъ, выдетъ оное въ 4 ч. 55 м. 20 с. кое надобно исправить для перемѣны ея склоненія. Склоненіе луны тогда было 18 сѣверное, а между наблюденіями 6 час. по сему солничной исправы будетъ только 6 сек. но луна чрезъ 24 ч. перемѣнила склоненія 2° 54', а солнце въ то же время 16 м. При томъ легко можно сыскать сколько солнце перемѣняетъ склоненія удаленное въ 18 отъ екватора. Сіе склоненіе было 12 Ноября, и суточной его разности нашлось 16 м. Но между лунными склоненіями 28 и 29 Октября разности 2° 54'; по тому сія перемѣна есть въ 11 кратъ больше первой, и въ мѣсто солничной исправы

9 ч.	43 м.	0 сек.	
14	25	30	
24	8	30	
12	4	15	полдень 27.
		14	исправа
12	4	29	испр. полд. 27
8	1	30	
16	5	46	
24	7	16	
12	3	38	полдень 28.
		15	исправа.
12	3	53	испр. полд. 28
12	4	29	испр. полд. 27
12	3	53	испр. полд. 28
	0	36	сут: отст: ч.
2	0	0	
7	50	40	
9	50	40	
4	55	20	приш ☾ на мер.
	1	6	исправа.
4	56	26	испр: приш: ☾ по часамъ.

правы 6 сек. кою надлежало приложить къ пришествїю луны на меридїанъ, должно лунной употребить около 66 сек: или 1 мин: 6 сек. и сложа сїю исправу по тому что луна приближалась къ нижнему полюсу, и выдетъ 4 ч. 56 м. 26 с. по полуночи, время на часахъ пришествїя луны на меридїанъ 28 Октября, а потомъ осталось сыскать которой тогда истинной часъ былъ.

186. Часы 27 показывали полдень 12 ч. 4 м. 29 с. и ускоряли 4 м. 29 с. но въ разсужденїи суточнаго отставанїя 36 с. должно имъ съ полудни 27 го до 4 ч. 58 $\frac{1}{2}$ м. по полуночи 28 числа отстать около 25 $\frac{1}{2}$ с. что найдется чрезъ сїю пропорцїю: въ 24 ч. 36 с. отставанїя, а сколько придетъ на 17 ч. По сему изъ 4 м. 29 с. вычтя 25 $\frac{1}{2}$ с. выдетъ 4 м. 3 $\frac{1}{2}$ с. упрежденїя часовъ, кое вычтя изъ часа пришествїя 4 ч. 56 м. 26 с. останется 4 ч. 52 м. 22 $\frac{1}{2}$ с. истинное время пришествїя луны на меридїанъ. Въ Астрономическомъ календарѣ сїе прохожденїе на Парижской меридїанъ показано 4 ч. 40 м. Слѣдовательно разности меридїановъ есть 12 м. 22 $\frac{1}{2}$ с. къ западу, понеже луна на тотъ меридїанъ пришла послѣ нежели на Парижской.

187. Напослѣдокъ, 58 мин. къ 360, такъ 12 $\frac{1}{3}$ м.

къ

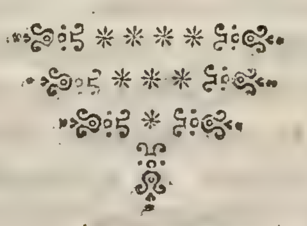
къ 77 разности долготы отъ Парижа къ западу, или 57 отъ Дефера къ западужъ то есть мѣсто предписанной обсерваціи нашлось въ 30 град: долготѣ.

188. Сей способъ изобрѣтѣнія долготы на морѣ, не требуетъ великаго труда, ниже превосходитъ понятія многихъ мореплавателей. Но чемъ совершеннѣе будутъ таблицы лунныхъ движеніи, тѣмъ оной точнѣе учинится; и притомъ такъ же какъ и два первыя непосредственъ; ибо всѣ они нимало независятъ отъ успѣха прочихъ наблюденій какія въ бытность на морѣ до того учинены будутъ; и ежели продолженіе счисленія пути пресечется, то оныя его возобновить могутъ. Но хотя бы сіи способы были точны и удобны, однако случается небо покрыто облаками, и всѣ небесныя наблюденія бываютъ тогда не дѣйствительны когда плаваютъ близь берега, и въ намѣрѣніи его признать. Не сумнительно что и всѣ способы не посредственнаго сысканія долготы, впредь вымышленныя будутъ подвержены такомуже неудобству. По сему мореплавателямъ неминуемо должно всегда знать какимъ румбомъ слѣдуютъ и сколько переплыто разстоянія, дабы чрезъ то свое мѣсто на морѣ опредѣлять могли. Того ради всѣ прочее довольно показавъ, остается болѣ о семъ въ прибавокъ употребленію морскихъ картъ истолковать.

 ПРИМѢЧА-

ПРИМѢЧАНІЕ.

Выше сего (No: 110) показано какъ на всякое данное время по небѣсной плансферѣ прямое восхожденїе солнца находить. Но для взысканїя часа ночи (No: 106 и слѣд:) съ большею точностїю можно извѣстному склоненїю солнца отвѣтствующее прямое его возхожденїе вычислять по сей непременной пропорцїи имѣющей одно основанїе съ показанною въ No: 113; синусъ цѣлой къ котангенсу наклоненїя еклиптики къ екватору 28 28½, такъ тангенсъ заданнаго склоненїя солнца къ синусу дуги екватора; по томъ смотря ежели солнцѣ находится между началами знаковъ ♈ и ♎ тогда самая та дуга, буде между ♋ и ♎ то за вычетомъ ея изъ 180 остатокъ, когда же оно между ♎ и ♑, то сложа ея съ 180 сумма, но ежели между ♑ и ♈ тогда вычти ту дугу изъ 360 остатокъ, будетъ прямое возхожденїе солнца соотвѣтствующее заданному его склоненїю, кое послѣ надобно обратить въ часы и прочч:



КНИГА

КНИГА ПЯТАЯ,

О РѢШЕНІИ НАВИГАЦКИХЪ ПРОБЛЕМЪ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ,

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

О мореплаваніи по Редукціонной Картѣ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

ОПИСАНІЕ И УПОТРЕБЛЕНІЕ РЕДУКЦІОННОЙ КАРТЫ.

I.

1. Хотя выдуманы многія разныя способы и различныя инструменты для рѣшенія навигацкихъ проблемъ; однако не можно было ничего простяе ни дѣйствительнѣе избрать какъ редукціонной карты, кою французскія плаватели съ преимуществомъ употребляютъ: того ради сію пятую книгу раздѣлилъ я въ двѣ части, и въ первой употребленіе сего инструмента изтолковалъ. Редукціонная четверть есть карта ко всемъ мѣстамъ земной поверьхности принадлежащая. На ней кладутся курсы плаванія; и усмотря широту и долготу пришествія, съ нея послѣдней пунктъ на меркаторову или правую карту переносится.

2. Сїя карта раздѣлена на многїя квадраты линѣями перпендикулярно пересѣкающимися; изъ коихъ одни суть линѣи норда и зюйда, а другїя оста и веста. На оной много начерчено четвертей круга, изъ общаго центра сущаго при одномъ углѣ карты; отъ сея же точки проведены многїя радїусы составляющїя между собою углы по 11 15 и значатъ румбы. Редукцїонная карта показана въ концѣ сея книги *. Но для употребленїя надлежитъ наклеить ея на картузной бумагѣ, а въ цѣнтрѣ утвердить нитку, коя будетъ служить вмѣсто радїусовъ или румбовъ коихъ за множествомъ проводить не удобно.

* Зри листъ XIII.

3. На сей картѣ лѣгко изображать всевозможныя прямоугольныя трїугольники. Нитка куда угодно протянутая представляетъ ипотенузу, коей длина опредѣляется посредствомъ дугъ равно между собою удаленныхъ, которыхъ разстоянїя счисляются по раздѣленїю ихъ чрезъ пять. А величины протчихъ двухъ сторонъ узнаваются чрезъ другїя линѣи также между собою равно разстоящїя.

II.

ЗНАВЪ РУМБЪ И РАЗСТОЯНЇЕ СЫСКАТЬ ОТШЕСТВЇЕ КЪ НОРДУ ЛИБО КЪ ЗЮЙДУ, И КЪ ОСТУ ИЛИ КЪ ВЕСТУ.

4. Точка С, для приведѣнїя каждаго курса пла-

ванїя

ванія полагается всегда за точку отшествія. Сія же карта равнымЪ образомЪ представляетЪ все четверти горизонта: ибо можно на ней радіусЪ CA брать за зюйдЪ и нордЪ а радіусЪ CB за вестЪ и за остЪ. По сему плаватель на оной картѢ всякой курсЪ положить можетЪ; ибо четыре части горизонта содержутЪ по равному числу румбовЪ. Ежели онЪ шелЪ на NO, тогда линѢю CA возмѢтЪ за нордЪ а CB за остЪ, средняя линѢя будетЪ NO; такожде NNO придетЪ между N и NO и протч. А ежели надобно плыть на WSW, тогда берется линѢя CA за зюйдЪ а CB за вестЪ, средняя линѢя SW, а радіусЪ между W и SW будетЪ WSW. ЛинѢя показующая NO или SW, какЪ видно можетЪ представлять и NW или SO, также и протчія румбы.

5. Сія карта еще вЪ томЪ способствуетЪ что на ней наималѢйшія части исчислять удобно. Ежели переплыто весьма мало пути, то можно ея большія части считать за мили, или за трети мили и сію мѢру во всемЪ дѢйствіи употреблять. Буде же перейдено великое число миль, тогда малыя части берутся за одну милю, за $\frac{1}{4}$ или за $\frac{1}{8}$ мили, и протч: а по сему вЪ большихЪ будетЪ тѢхЪ 5, 20 или 40 миль, и протч.

6. *Примѣръ.* По румбу NWTN перешли 46 миль. Сыскать отшествїе къ N и къ W.

Взявъ линѣю CA за нордъ а линѣю CB за вестъ будетъ средняя линѣя NW, а CD NWTN. Принявъ каждую малую часть за одну милю, коихъ въ большихъ придетъ по пяти, отсчитай по дугамъ 46 миль, до E, и въ концѣ воткни булавку, дабы тѣмъ означить точку пришествїя. Потомъ сочти части отъ F до E, и выдетъ отшествїя къ N 38 $\frac{1}{4}$ мили, а отшествїя къ W. или удаленїя отъ меридїана къ западу, означенное чертою GE, найдется 25 $\frac{2}{3}$ мили.

7. *Примѣръ вторый.* На NNO переплыто 206 миль. Найти отшествїе къ норду и къ осту.

Линѣя CH значитъ NNO. Для положенїя на ней 206 миль не можно малую часть взять за милю, ибо разстоянїе 206 миль изъ карты выдетъ, но за 4 мили, коихъ въ большихъ будетъ по 20 ти; потомъ отсчитя 10 дугъ возьми полторы малыя части, чтобъ 206 миль положить отъ C до O, гдѣ заметя булавкою, найдется отшествїе къ N, 190 миль а къ O около 79 миль.

III.

ПРИВЕДЕНЇЕ МИЛЬ ОТШЕСТВЇЯ КЪ N ИЛИ КЪ S, ВЪ ГРАДУСЫ РАЗНОСТИ ШИРОТЫ.

8. Мили отшествїя къ норду либо къ зюйду ищутся,

ся только для того, чтобЪ узнать сколько градусовЪ и минутЪ широты перемѣнѣно, раздѣляя оныя мили на 20; а короче, отнявЪ только цыфру сЪ правой стороны, надобно остатка взять половину, коя будетЪ градусы, а отнятую цыфру утроя выдутЪ минуты. НапримѣрЪ, ежели отшествія на нордЪ, есть 62 мили, то изЪ сего разность широты будетЪ 3° 6'. Отнятая цыфра множится чрезЪ 3 для того, что каждая морская миля, о чемЪ уже извѣстно, содержитЪ 3 минуты градуса.

9. Ежели корабль отошелЪ кЪ норду или кЪ зюйду 215⅓ мили, то по сему найдется разность широты 10° 46', такимЪ же образомЪ: отнявЪ цыфру 5, вЪ остальныхЪ 21 будетЪ 10° 30', а вЪ отнятыхЪ 5 тимиляхЪ есть 15 минутЪ, кЪ чему приложа еще одну минуту вмѣсто ⅓ мили, выдетЪ всего 10° 46'.

10. Также изЪ 38¼ мили отшествія кЪ N, сысканнаго вЪ первомЪ примѣрѣ Артик: II. выдетЪ разности широты 1° 55', а 190 миль втораго примѣра равняются 9° 30'.

11. Хотя разное знаменованіе имяни градуса, когда говоримЪ о разности широты либо о румбѣ, и не причиняетЪ никакой помѣхи смыслу читатѣля, однако для лучшаго о семЪ изъясненія говорю, что

градусЪ

градусъ имѣетъ всегда сношенїе съ нѣкоею точкою за центръ взятою. Ежели корабль плыветъ по компасу не цѣлымъ румбомъ но на нѣсколько градусовъ еще къ норду или къ зюйду; тогда сїи градусы въ первыхъ частяхъ курса производятъ малую перемѣну, которая по мѣрѣ прибавленїя пути, также приумножается; и не можно ихъ счислять въ миляхъ или въ саженяхъ, по тому что они измѣряютъ только величину угла, учиненнаго отъ двухъ курсовъ или румбовъ изъ компаснаго центра произшедшихъ и коихъ длина безпредельна: а чемъ далѣе путь, тѣмъ разстоянїе между двухъ румбовъ болѣ прибавляется, хотя оное и всегда одно число градусовъ или минутъ содержитъ. Градусы широты и долготы екваторныя рассуждаются также отъ земнаго центра, то есть состоятъ между радїусами изъ сея точки изходящими. Но какъ земля есть извѣстной величины; по сему градусы ея содержутся въ опредѣлѣнномъ разстоянїи отъ центра, и притомъ имѣютъ данную виличину, по 20 миль въ большихъ кругахъ, по силѣ принятыхъ мѣръ для установленїя величины всякой мили.

IV.

ОКРУГЛОСТЬ ЗЕМЛИ НЕНАРУШАЕТЪ ТОЧНОСТИ ПРЕШЕДШИХЪ ДѢЙСТВIИ ПО РЕДУКЦIОННОЙ КАРТѢ.

12. Думаю сїе достойно примѣчанїя, что редукцїон-

редукцїонная карта не подвержена той погрѣшности, какую мы прежде сего въ плоскихъ картахъ видѣли. Хотя румбы на земной поверьхности суть и кривыя линѣи, однако можно, какъ ниже явствуетъ, представлять ихъ на сей картѣ безъ всякаго неудобства прямыми. Надобно только взглянуть на фиг: 53 и вспомнить что Локсодроми или по употребленїю компаса на земной поверьхности изображаемыя кривыя линѣи встрѣтясь съ каждымъ меридїаномъ или съ линѣею норда и зюйда дѣлаютъ равныя углы. Представь что Локсодромїя раздѣлена на частицы AF, FG, GH и протч: то каждая произведетъ малую разность въ широтѣ AL, FM, GN, и протч: а притомъ явно что часть Локсодроми какъ AF есть въ томъ же содержанїи съ соотвѣтствующею себѣ разностью широты AL, въ какомъ всякая иная часть какъ FG или HI, и протч: съ своею разностью широты FM или HO. По сему оное есть тоже самое когда бы Локсодроми были прямыя линѣи а меридїаны между собою паралельныя. Хотя AQI и не можетъ быть на морской поверьхности прямолинѣйнымъ прямоугольнымъ трїугольникомъ, однако для сравненїя пути съ разностїю широты можно такимъ его признавать по редукцїонной картѣ, на которой вдругъ находится сумма всѣхъ малыхъ разностей широты AL, FM, GN, и протч: и коя равна AQ или DI. фиг. 53.

фиг: 53. 13. Дѣйствїе по которому сыскивается отшествїе къ O или къ W, есть также правильное, лишь бы съ рассужденїемъ было употребляемо. Оное равно суммѣ всѣхъ частицъ LF, MG, NH, и проч: почїю оныя частицы пребываютъ всегда раздѣльны, и не дѣлаютъ на земной поверьхности продолженной линѣи, притомъ сумма оныхъ не равняется съ QI ни съ AD. Напримѣръ шли на NO, 100 миль: то по сему на редукцїонной картѣ будетъ удаленїя къ N, $70\frac{2}{3}$ мили столькожъ и къ O. И хотя отъ A до Q или отъ D до I подлинно выдетъ $70\frac{2}{3}$ мили перемѣны широты; но отшествїе къ O будетъ не $70\frac{2}{3}$ мили; ибо оное перейдено чрезъ неисчетное число частицъ разныхъ паралеллей, коихъ сумма будетъ больше нежели QI, а меньше AD.

14. Въ практикѣ навигацкой можно за сумму сихъ частицъ полагать величину XY, коя есть почти средняя между QI и AD. Хотя сїе положенїе по точности нѣсколько и ложное, токмо по обыкновенной невеликости курсовъ, оное въ счисленїи плаванїя никакой чувствительной ошибки произвесть не можетъ. По сему $70\frac{2}{3}$ мили отшествїя къ O сысканнаго по редукцїонной картѣ, когда перейдено 100 миль на NO отъ A до I, не считаются отъ A до D на паралельлѣ широты отшедшей, ни отъ Q до I на паралельлѣ пришедшей, но отъ X до Y на паралельлѣ средней широты.

15.

15. Притомже оныя мили удаленія къ осту либо къ весту, чемъ далѣ суть отъ екватора тѣмъ больше разности въ долготѣ производятъ. Напримѣръ преплывъ 20 миль на O или на W въ жаркомъ зонѣ, перемѣнится долгота только на одинъ градусъ, а 20 же миль переплытыя на O въ 60 широтѣ дѣлаютъ разность долготы 2 грагуса, по тому что градусы долготы въ сей широтѣ въ двое меньше екваторныхъ. Мили удаленія на O или на W, кои принуждены воображать въ срединѣ нашего пути, подали причину для сыску разности долготы дѣлать особливое приведѣніе. Иначе редукціонная карта здѣлалась бы подобная совсемъ плоской картѣ, и былабы подвержена такому же не совершенству.

V.

СПОСОБЪ ПРИВЕДѢНІЯ МИЛЬ ОТШЕСТВІЯ КЪ O ЛИБО КЪ W ВЪ ГРАДУСЫ ДОЛГОТЫ.

16. Сіе дѣло состоитъ въ томъ, чтобъ по извѣстному числу миль отшествія на O либо на W по нѣкоей паралельли екватору, сыскать коликимъ милямъ оныя отвѣтствуютъ на самомъ екваторѣ. Напримѣръ, перейдено 200 миль по земному шару на Остъ отъ T до L фиг. 37: тогда сіи 200 миль, ежели бы были перейдены по большему кругу, то равнялись бы 10 градусамъ; но въ семъ случаѣ содержатъ фиг: 37.

больше

Фиг. 37. больше, для малости градусовъ паралельли BC. Того ради слѣдуетъ сыскать величину ZA коей они отвѣтствуютъ на екваторѣ: величины же TL и ZA по долготѣ суть равно содержащія, ибо состоятъ между тѣхъ же меридiановъ.

17. По сему сыскавъ ZA въ миляхъ, слѣдуетъ только оныя обратить въ градусы, по сравненiю 20 миль градусу, и выдетъ разность долготы произходимая отъ TL. Положимъ когда TL есть въ 200 миль, тогда ZA равна 300; изъ сего можно заключить что 200 миль паралельли TL содержутъ 15 разности долготы, ибо они точно отвѣтствуютъ 300 милямъ отъ Z до A по екватору перейденнымъ.

18. Дѣйствiе *приведенiя малыхъ миль въ большiя* значитъ, какъ переплытому числу миль по паралельлѣ или малому кругу, сыскать соотвѣтствующее число на екваторѣ или большемъ кругѣ. Перейдѣнныя 200 миль отъ T до L называются *малыя мили* ибо состоятъ на маломъ кругу и между собою равныя: и тако для сыску сколько въ нихъ градусовъ долготы, приводятся они *въ большiя мили*, то есть, ищется отвѣтствующее имъ число миль на екваторѣ или на большемъ кругѣ. По сему найдется, что 200 миль малыхъ содержутъ 300 боль-

большихъ отъ Z до A, и производятъ долготы 15 градусовъ.

19. Привѣденіе малыхъ миль въ большія дѣлается весьма удобно. Ибо явно что величины TL и ZA суть въ одномъ содержаніи съ окружностьми ихъ круговъ, а оныя окружности въ томъ же содержаніи съ своими радіусами. По сему дуга ZA тѣмъ больше дуги TL, чемъ радіусъ екватора больше радіуса паралельли BC; слѣдовательно для приводу малыхъ миль TL въ большія ZA, надобно только число первыхъ въ томъ же содержаніи увеличить чемъ радіусъ екватора превышаетъ радіуса той паралельли. фиг: 37.

20. Пусть CB (фиг: 33.) представляетъ половину оси земной, коей центръ C, B одинъ изъ полюсовъ, CA радіусъ екватора, а AD значитъ широту нѣкоего мѣста; по сему положа малыя мили отъ F до D будутъ большія отъ C до A или до D. И тако для сего приведенія надобно здѣлать между малыхъ миль FD и большихъ CA тоже содержаніе какое есть на глобусѣ (фиг: 37) между TL и ZA. Ежели малыя мили суть длинняе величины FD, тогда слѣдуетъ оныя положить выше какъ отъ B до H, и буде притомъ отъ точки C, разстояніемъ CH описать большей кругъ, тогда фиг: 33.

большія мили будутъ на продолженной СА, или отъ С до Н. Широта же останется непременна и малыя мили съ большими всегда будутъ въ одномъ содержаніи.

21. Для рѣшенія того дѣйствія по редукціонной картѣ, градусы широты считаются отъ В на раздѣленной въ градусы четверти окруженія. Карта же тогда, не горизонтъ или поверьхность морскую но четверть земнаго меридіана представляетъ; и линѣя СВ короче или долѣ продолженная значитъ радіусъ екватора, а СА полоси земной. Протянувъ нитку на ту широту, должно малыя мили отчесть паралельно къ СВ до пресеченія съ ниткою, кое замѣчается булавкою; и будутъ вдоль нитки большія мили счисляемыя по дугамъ, и кои послѣ приводятся въ градусы, считая каждыя 20 миль за одинъ градусъ.

22. *Примѣръ*. Будучи въ широтѣ 40° перешли на остъ или на вестъ 61 милю; сыскать перемѣну долготы.

Сочтя отъ В 42 градуса на четверти круга АВ редукціонной карты, протяни нитку на сіе число, коей положеніе означено точковою линѣею. Потомъ считая малыя части по 2 мили отсчти 61 милю

парале-

паралельно къ CB отъ I до K, и въ послѣднемъ пунктѣ воткни булавку. Наконецъ посредствомъ дугѣ найдется въ доль нитки отъ C до K, большихъ 82 мили. По сему 61 малыя мили или 61 миля переплытыя на O либо на W въ широтѣ 42, равны почти 82 большимъ милямъ или 82 милямъ прейденнымъ на екваторѣ; то есть равняются 4 гр: 6 минутамъ разности долготы.

23. *Примѣръ Вторый.* Въ широтѣ 50° 30′, отшествія на O либо на W учинено 105 миль. Сыскать разность долготы.

Протяня нитку на 50° 30′ широты, сочти 105 миль паралельно къ CB, и въ пресечкѣ сѣ нитью воткни булавку. И посему въ доль нитки найдется около $175\frac{2}{3}$ большихъ миль или 8° 17′ разности долготы.

24. Должно памѣтовать что малыя мили считаются всегда паралельно екваторову радїусу, или оныя простираются по синусу дополненїя широты, какъ явствуетъ въ фиг: 33. Широта полагается отъ A до D а дополненїе ея отъ D до B. Буде же синусъ FD дуги DB представляетъ малыя мили, тогда синусъ цѣлой CD или CB содержитъ большїя. Зная прешедшїя изтолкованїя, въ рѣшенїи

ниже

ниже слѣдующихъ навигацкихъ задачь уже не найдется нималѣйшаго затрудненія; ибо оное только въ повтореніи предписанныхъ дѣйствіи состоитъ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

рѣшеніе главныхъ навигацкихъ задачь по редукціонной картѣ.

25. Въ употребленіи морскихъ картъ видѣли, что случаются многія проблемы или задачи, въ разсужденіи разныхъ обстоятельствъ ихъ заданія и рѣшенія. Того ради слѣдуетъ повторѣніе тѣхъ задачь, со изъясненіемъ оныхъ примѣрами.

I.

ПЕРВАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

26. Въ сей первой задачѣ знаемо, точка отшествія, румбъ и переплытое разстояніе. Опредѣлить пунктъ или точку пришествія.

27. *Примѣръ первый.* Отъ 40° 40′ сѣверной широты и отъ 15° 20′ долготы, переплыли на NOtN, 60 миль. Вопрошается широта и долгота пришествія или просто пришедшія?

широта

Широта отшест. севѣр.	40	45	50 миль на N
разность широты севѣр.	2	30	$33\frac{1}{2}$ малыхъ миль на O
широта пришест. севѣр.	43	15	40 гр. 45 мин.
средняя паралель - - -	42	0	43 15
долгота отшествія - -	15	20	84 0
разность долготы къ осту	2	15	42 0. средн. парал.
долгота пришествія -	17	35	45 миль больш. на O

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

28. Сперьва надобно написать какъ выше сего имяна вѣщамъ, и противъ нѣкоторыхъ поставить данныя числа каковы суть широта 40 45 и долгота 15 20 отшествія, а по выкладкѣ и протчія тудаже вписывать. Потомъ взявъ редукціонной карты каждую малую часть за 2 мили а большую за 10, оточти на ней 60 миль по румбу NOTN, которой означенъ линѣею CD, тогда CA будетъ отшествіе къ N, а CB къ O. Сіи 60 миль кончутся въ L, гдѣ воткнувъ булавку, найдется QL, 50 миль удаленія къ N, а PL, $33\frac{1}{2}$ отшествія къ O или малыя мили; кои должно показаннымъ образомъ особно записать.

29. Послѣ того, мили отшествія къ N обрати въ градусы, вспомня что каждой градусъ широты равенъ 20 милямъ; по сему изъ 50 ти миль къ N выдетъ 2 30 разности широты, севѣрной, по тому что шли удаляясь отъ екватора къ севѣру. Сію разность сложа съ широтою отшествія севѣрною найдется 40 15, широта пришествія.

30. Привѣденіе $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль въ градусы долготы дѣлается не много потруднѣе. Оныя $33\frac{1}{2}$ мили счисляются по малому кругу; по тому они суть малыя мили, кои надобно обратить въ большія, то есть: сыскать коликому числу миль они отвѣтствуютъ на екваторѣ. Сложа обѣ широты, берется половина 42° 0′, за *среднюю паралель*. Чрезъ сію среднюю паралель должно $33\frac{1}{2}$ малыя мили приводить въ большія посилѣ примѣчанія въ N 14.

31. И тако по дугѣ редукціонной карты отощтя отъ B 42°, протяни нитку. По томъ сочти малыя мили паралельно боку CB или тоже самое, переставляя только булавку L паралельно меридіанамъ, воткни ея въ M на пресѣченіи нитки съ среднѣю паралелью, и будетъ линѣя NM точно въ $33\frac{1}{2}$ мили, а по дугамъ въ доль нитки найдется большихъ миль 45, въ коихъ 2° 15′ разности долготы. Сложа сію разность, ибо идучи къ O долгота прибавлялась, выдетъ долгота пришествія 17° 35′: такимъ образомъ сія задача со всемъ рѣшена.

32. *Примѣръ Вторый.* Отъ широты сѣверной 50° 30′ и долготы 359° 6′, перешли 40 миль на SO ¾ O. Сыскать широту и долготу пришествія.

широта

широта отшест. N.	50° 30′	26 $\frac{2}{3}$ мили на S.
разность широты S.	1 20	29 $\frac{3}{4}$ малыхъ миль на O.
широта пришест. N	49 10	50 гр. 30 мин.
средняя паралель -	49 50	49 10
долгота отшест. - -	359 6	99 40
разн. долготы O - -	2 19	49 50 средн. парал.
долгота пришест. - -	1 25	46 $\frac{2}{3}$ большихъ миль на O

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

33. Написавъ имяна и данныя числа какъ выше явствуетъ, протяни нитку на SO ʒ. O, показующую данной курсъ, которой назначенъ чертою CK, буде линѣя CA взята за зюйдъ, а CB за остъ; линѣя же CK лежитъ отъ SO на ʒ къ O. По томъ взявъ каждую малую часть за одну милю для удобнѣйшаго ея раздробленія, и оточтя вдоль нитки переплытыя 40 миль, воткни въ концѣ оныхъ булавку, то есть, въ точку R, и найдется отшествіе отъ паралельли CB 26 $\frac{2}{3}$ мили на S, а отъ меридіана CA 29 $\frac{3}{4}$, то есть, малыхъ миль къ O.

34. Изъ 26 $\frac{2}{3}$ миль выдетъ разности широты южной 1° 20′, кою въ семъ случаѣ надобно изъ широты отшествія вычесть, понеже отъ широты N плыли къ екватору. Средняя паралель будетъ 49° 50′, и ежели протяня нитку на сіе число градусовъ

 счисляемыхъ

счисляемыхъ отъ В, сочтешь малыя мили повыся булавку паралельно меридїанамъ до встречи съ ниткою, то по счету дугъ найдется большихъ миль $46\frac{1}{3}$ кои равняются 2° $19'$ разности долготы. Приложа сїю разность къ долготѣ отшествїя, ибо шли къ О, выдетъ 361° $25'$ или за вычетомъ 360°, будетъ долгота пришествїя 1° $25'$.

35. *Примѣръ Третїй.* Отъ широты южной 55° и долготы 2° $50'$, плыли 200 миль на SWTW. Требуется широта и долгота пришествїя?

широта отшест: S.	55		111 миль на S.
разность широты S. -	5	33	$166\frac{1}{2}$ малыхъ миль на W
широта пришест: S.	60	33	55 г.
средняя паралель. -	57	46	60 33 м.
долгота отшест: -	362	50	115 33
разность долготы W.	15	39	57 46 средн. парал.
долгота приш: - -	347	11	313 больш. миль на W

ИЗЪЯСНЕНIЕ.

36. Сысканная разность широты сложена съ широтою отшествїя, для того что удалялись отъ екватора къ S. Длину же идучи на W убавляли; но какъ изъ длины отъ шествїя по ея малости не можно было учинить вычитанїя, то приложа къ ней

360°

36°, за вычетомъ изъ 262° 50′ выдетъ долгота пришествія 347° 11′. Прошедъ первой меридіанъ пришли по другую его сторону въ долготу западную 12° 49′, по численію нѣкоторыхъ плавателей.

37. *Примѣръ Четвертый.* Отъ широты южной 0° 15′ и долготы 15° 30′; плыли 53½ мили на NNW по компасу коего склоненіе было 10° W. Опредѣлить пунктъ пришествія.

широта отшест: S.	0	15	45 мили на N.	
разность широты N.	2	15	29 малыхъ миль на W	
широта пришест: N.	2	0		
средняя паралель.	1	0		
долгота отшеств:	15	30	29 большихъ миль на W	
разность долготы W.	1	27		
долгота пришеств:	14	3		

38. Въ семъ примѣрѣ компасъ имѣлъ склоненія 10° W. Посему вмѣсто мнимаго по численію курса NNW, дѣйствительно плыли на NNW 10° W. Того ради надобно протянуть нитку не по линѣе CH, указующей NNW но отступя къ вестовой линѣе CB на 10°, положа CA за нордовую. По томъ взявъ каждую малую часть за милю отсчитав 53½ мили, и воткнувъ булавку въ T, найдется отшествія къ N 45 миль а къ W, 29 миль.

39. Понеже отъ южной широты 0° 15′ отошли къ N 45 миль или 2° 15′, слѣдовательно перешедъ екваторъ пришли въ 2° сѣверной широты. Такой переходъ изъ одной полсферы въ другую всегда случается, когда шествуя къ екватору разность широты здѣлается болѣе широты отшествія, что начинающія взгленя только на правую морскую карту явно усмотрѣть могутъ. Когда же обѣ широты суть разнаго именованія, тогда за среднюю паралель берется половина большой широты, для того что малыя и большія мили по близости Екватора почти суть равныя.

II.

ВТОРАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

40. Знавъ пунктъ отшествія, румбъ и широту пришествія. Сыскать переплытое разстояніе и долготу пришествія.

41. *Примѣръ*. Отъ широты южной 40° 45′ и долготы 250°, шли на SOTS до широты южной же 43° 15′. Сыскать переплытое разстояніе и долготу пришествія.

широта отшеств: S.	40° 45′	33 ½ малыя мили на O.		
широта пришеств: S.	43 15	40°	45	м.
разность широты S. -	2 30	43	15	

средняя

средняя паралель - 42 0	84 0	
долгота отшеств: - 250 0	42 0	сред: паралель
разность долготы O. 2 15	45	больш: миль на O
долгота пришеств: 252 15		
разстояніе 60 миль.		

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

42. Поставя данныя числа въ такомъ порядкѣ какъ выше явствуетъ, вычти одну широту изъ другой, выдетъ разности широты 2̊ 30́ или 50 миль удаленія къ S. Послѣ сего протяня нитку на заданной румбъ, то есть по линѣе CD румба SO T S, отсчитай 50 миль начиная отъ линѣи CB. Ежели каждая малая часть возмется за 2 мили то 50 миль сочтенныя паралельно къ CA кончатся въ точкѣ L, кою замѣтя булавкою получишь отъ C до L переплытаго разстоянія 60 миль, а PL равна 33½ малымъ милямъ къ O.

43. Сыскавъ обыкновеннымъ правиломъ среднюю паралель, привѣди малыя мили въ большія, коихъ и найдется 45, то есть 2̊ 15 разности долготы, кою приложа къ 250 по тому что плыли къ O, выдетъ 252̊ 15 м. долгота пришествія.

44. *Примѣръ Вторый.* Отъ широты 50̊ 30́ сѣверной

сѣверной и отъ 1 долготы, плыли на SO по компасу коего склоненія было 3 W. пока пришли въ широту сѣверную же 49 10. Сыскать разстояніе и долготу пришествія?

Широта отшеств. N.	50	30	29¾ малыхъ миль на O
широта пришеств. N.	49	10	50 30
разность широты. S.	1	20	49 10
средняя паралель -	49	50	99 40
долгота отшеств. -	1		49 50 средн. парал.
разность долготы O -	2	19	46¼ больш. миль на O
долгота пришеств. -	3	19	
разстояніе 40 миль.			

45. Но какъ въ ономъ примѣрѣ склоненія компаса задано 3 W; по сему правой румбъ былъ SO 3 O. А посредствомъ онаго и разности широты 1 20 или 26⅔ мили удаленія къ S, взявъ каждую малую часть за милю, найдется разстояніе CR въ 40 миль, а отшествія къ O или малыхъ миль 29¾.

46. *Примѣръ Третій*. Отъ широты южной 0 15 и долготы 110; шли на NNW 10 W до широты сѣверной 2. Найти разстояніе и долготу настоящую.

Широта минувшая S.	0	15	
широта настоящ. N.	2	0	29 малыхъ миль на W

разность

разность широты N	2	15	
средняя паралель. -	1	0	
долгота минувшая	110	0	29 большихъ миль на W.
разность долготы W.	1	27	
долгота настоящ:	108	33	
разстоян: 53 ½ мили.			

47. Въ семъ примѣрѣ обѣ широты суть разнаго имянованія; одна сѣверная а другая южная: того ради оныхъ сумма будетъ разность широтъ, ибо пустясь отъ 0° 15′ южной широты пришли въ сѣверную 2°, и для того подались къ N или перемѣнили широту на 2° 15′ или на 45 миль къ N. По томъ взявъ каждую частицу за милю, воткни булавку въ T., и прочч.

III.

ТРЕТІЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

48. По сей проблемѣ, знавъ пунктъ отъѣзда и широту пріѣзда съ переплытымъ разстояніемъ. Сыскать румбъ и долготу пришествія.

49. *Примѣръ Первый.* Отъ широты сѣверной 50° 30′ и долготы 35° 11′ плыли между S и O 45 миль и пришли въ северную же широту 49° 0′. Найти румбъ и долготу настоящую.

Широта отшест. N.	50 30	33½ малыхъ миль на O	
широта пришест. N.	49 0	50 30	
разность широты S.	1 30	49 0	
средняя паралель -	49 45	99 30	
долгота отшест. -	35 10	49 45	средн. парал.
разность долготы O.	2 36	52 большихъ миль на O	
долгота пришествія	37 46		
румбъ SO ʒ O. - - - - -			

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

50. Сыскавъ разность широты какъ во второй проблемѣ, 1 30, или 30 миль къ S, и взявъ каждую частицу за 2 мили, отсчитай по линѣе CA отъ C до N; по томъ сочти по дугамъ разстояніе 45 миль, кое сведя съ разностію шир: 30 миль воткни булавку въ M. И будетъ NM въ 33½ малыхъ миль; а чрезъ точку M протянутая нитка покажетъ искомой румбъ SO ʒ O. Наконецъ сыскавъ среднюю паралель надобно привесть малыя мили въ большія.

51. *Примѣръ второй.* Отъ широты сѣверной 48 45 и долготы 2 50, плывъ между S и W 160 миль пришли въ широту сѣверную же 43 30. Сыскать румбъ того пути и долготу настоящую.

Широта

Широта отшедш. -	48	45	120 $\frac{3}{4}$ мал. миль на W
широта пришедш. -	43	30	48 45
разность широты. -	5	15	43 30
средняя паралель. -	46	7	92 15
долгота отшедш. -	362	50	46 7 средн. парал.
разность долготы. -	8	43	174 $\frac{1}{4}$ больш. миль на W
долгота пришедш.	354	7	
румбъ SW ¼ W. - - - -			

IV.

ЧЕТВЕРТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

52. Знавъ широты и долготы двухъ пунктовъ; сыскать румбъ и разстоянїе отъ одного до другаго. Сїя проблема совсемъ обратная первой. Даны двѣ точки на земной поверьхности по извѣстной ихъ широтѣ и долготѣ, найти между ими разстоянїе и прямой курсъ.

53. *Примѣръ Перьый.* Плывъ отъ широты сѣверной 48 45 и отъ долготы 354, пришли въ широту 43 15 сѣверную же и въ долготу 356 15. Вопрошается румбъ того пути и переплытое разстоянїе?

Широта отшедш.	N.	48	45	45 большихъ миль на O
широта пришедш.	N.	43	15	48 45
разность широты	N.	2	30	43 15

 средняя

средняя паралель. -	42̊	0	84́ 6	
долгота отшедш. -	354	0	42 0	средн. парал.
долгота пришедш. -	356	0	33½	малыхъ миль на O
разность долготы O.	2	15		
румбъ NOTN				
разстоянїе 60 миль.				

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

54. Разность широты найдется какъ и прежде сѣверная, по тому что плаванїе было въ сѣверной полусферѣ и въ прибавку широты. Вычтя одну, долготу изъ другой выдетъ разность въ долготѣ 2̊ 15́ или 45 большихъ миль къ O, ибо долгота пришедшая есть болѣ отшедшей. По сему надобно учинить противное прежнему дѣйствїе, то есть, 45 большихъ миль привесть въ малыя, дабы узнать на сколько миль дѣйствительно подались къ востоку.

55. Протяня нитку на 42̊ средней паралельли и взявъ каждую частицу за 2 мили оточти по ней 2̊ 15́ разности въ долготѣ или 45 большихъ миль, и воткнувъ булавку въ M, найдется отъ N до M 33½ малыхъ миль. Наконецъ свѣди 33½ малыхъ миль съ разностью широты 2̊ 30́ или 50 миль оточтя ихъ отъ C до P. Переставя булавку изъ M въ L найдется разстоянїю CL 60 миль и при

и при томъ искомой румбъ NOTN, ибо разность широтъ есть сѣверная а разность въ долготѣ восточная. А ежели бы плыли въ убавку широты то бы румбъ былъ тому противной SWTS.

56. *Примѣръ вторый.* Одно мѣсто въ широтѣ N 58 45 и долготѣ 7 30, другое въ широтѣ 52 30 сѣверной же и долготѣ 354 54. Сыскать между оными румбъ и разстоянїе.

Широта отшед. N	58	45	252 мили больш. на W
широта пришед. N	52	30	58 45
разность широтъ S	6	15	52 30
средняя паралель –	55	37	111 15
долгота отшед. –	367	30	55 37 средн. парал.
долгота пришед. –	354	54	142 малыя мили на O
разность въ долготѣ	12	36	
румбъ SW 3 40 W			
разстоянїе 189 миль.			

57. Разность широтъ въ семъ примѣрѣ южная, ибо отъ широты сѣверной плыли къ S. Вмѣсто 7 30 отшедшей долготы написано 367 30 для того чтобъ найти разность долготы по кратчайшему пути, и оная при томъ западная по тому что долгота умалялась. 12 36 или 252 большїя мили обрати въ малыя, сочтя ихъ по ниткѣ протянутой на сред-

среднюю паралель 55° 37′, и найдется 142 малыхъ миль, коихъ слѣдуетъ свѣсти съ удаленіемъ къ S, 125 милями.

58. По сей проблемѣ сыщется румбъ отъ одного мѣста къ другому SW 3° 40′ W. Но ежели случится итти онымъ по компасу коего склоненія 4° W, тогда должно плыть уже на SW 7° 40′ W.

59. *Примѣръ Третій.* Плывъ отъ широты южной 5° и долготы 375°, пришли въ широту сѣверную 7° и долготу 8°. Найти румбъ и разстояніе.

Широта отшед. S. - -	5° 0′	220 малыхъ миль на O
широта пришед. N - -	7 0	
разность широты N -	12 0	219 больш. миль на O.
средняя паралель - -	3 30	
долгота отшедш. -	357 0	
долгота пришедш. -	368 0	
разность долготы O -	11 0	
румбъ NO 2° 40′ N. - - -		
разстояніе 325 миль.		

60. По сему примѣру для сыску разности широты надлежало обѣ широты сложить, по тому что оне разнаго имянованія; ибо перешедъ екваторъ подались къ N. За среднюю паралель взята

поло-

половина большой широты. Разность долготы къ О, по тому что долгота прибавлялась; ибо 8 то же что и 368, кое болѣ числа 357. Разность долготы 11 равны 220 большимъ милямъ, что поблизости екватора равно почти числу 219 малыхъ миль. Наконецъ чрезъ сїи малыя и большїя мили найдется румбъ и разстоянїе.

V.

ПЯТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

61. Знавъ отшедшей пунктъ, румбъ и долготу пришедшую; сыскать разстоянїе и широту пришествїя.

62. *Примѣръ.* отъ 45 20 сѣверной широты и 323 долготы плыли на NO 3 O до 345 36 долготы. Сыскать преплытое разстоянїе и широту пришедшую.

Широта отшедш.	N.	45	20
широта пришедш.	N	57	50
разность широты	N.	12	30
долгота отшедш.	-	323	
долгота пришедш.	-	345	36
разность долготы	O.	22	36
разстоянїе 374. мили			

63. Рѣшенїе сея проблемы по редукцїонной картѣ также дѣлается какъ и по правой, посредствомъ мастаба нарастающихъ широтъ или градуснаго меридїана правой карты поставленнаго на редукцїонной. Первой градусъ сего мастаба равенъ каждой части редукцїонной карты. По сему части радїуса CB, равны екваторнымъ частямъ на правой картѣ; а остается только для наблюденїя въ нихъ точнаго сходства полагать на радїусъ CA надлежащую часть градуснаго меридїана.

64. По сему примѣру разность долготы есть 22° 36′, кою отъ C отончи на CB взявъ каждую малую часть за градусъ, и оная кончится въ V. По томъ протяни нитку на заданной румбъ и смѣрявъ цыркулемъ разстоянїе точки V до нитки паралельно меридїанамъ, получишь разность широты VX, кою послѣ надобно перенесть на мастабъ нарастающихъ широтъ; положа одинъ конецъ цыркуля на отшедшую широту а другой въ верьхъ либо внизъ, смотря на приближенїе или на удаленїе отъ екватора, найдется широта пришедшая 57° 50′, и разность широты 1° 30′ или 250 миль, а посредствомъ оной и румба выдетъ разстоянїю 374 мили.

VI.

VI.

ШЕСТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

65. Знавъ разность долготы и разстоянїе; найти румбъ и широту пришествїя.

66. *Примѣръ.* Отъ широты сѣверной 40° 45′ и долготы 15° плывъ между N и O, пришли въ долготу 17° 15′. Сыскать румбъ и широту пришедшую.

67. Сїю проблему только чрезъ приближенїе рѣшить можно. Разность долготы есть 2° 15′ или 45 большихъ миль. Положа пришедшую широту 42°, выдетъ средняя паралель 41° 22′; и приведя 45 большихъ миль въ малыя, будетъ $33\frac{3}{4}$, а чрезъ оныя и разстоянїе 60 миль найдется удаленїя къ N $49\frac{1}{2}$ мили. или 2° $28'\frac{1}{2}$ разности широты, и пришедшая широта 43° $13'\frac{1}{2}$. Но какъ оная отъ положенной много разнится, то другую такую же попытку учинить надлежитъ.

68. Взявъ 43° 13′ за пришедшую широту, выдетъ средняя паралель 41° 59′, по которой приведя 45 большихъ миль въ малыя, будетъ $33\frac{1}{2}$ мили; а посредствомъ оныхъ и разстоянїя 60 ти миль найдется удаленїе къ N 50 миль или 2° 30′ разности широты, а по оной и вторая пришедшая

 широта

широта 43′ 15. Но какъ по сей широтѣ сысканная третїя средняя параллель со второю нимало неразнится, того ради 43′ 15 признавается за истинную пришедшую широту, и румбъ будетъ NOTN.

ГЛАВА ТРЕТЇЯ.

О исправахъ счисленїя пути.

¶.

69. Въ Кн. II, No. 154 и слѣд. уже говорено о сихъ дѣйствїяхъ, кои уплавателей *исправами* называются. Почти завсегда случается на морѣ, что переплывъ одинъ или многїя курсы, широта изчислимая несходствуетъ точно съ широтою сысканною по полуденной высотѣ солнца, коя при исправномъ наблюденїи за истинную полагается. И сїе неминуемо происходитъ либо отъ погрѣшности въ измѣренїи пути либо въ румбѣ: тогда принуждены бываютъ то или другое или обѣ вещи исправлять, и сїе дѣйствїе называть исправою, коя особливо дѣлается для опредѣленїя мнимой пришедшей долготы.

70. Во многихъ случаяхъ о причиненной погрѣшности въ курсѣ разсуждается двояко. Ежели сомнѣнїе клонится болѣ въ примѣръ на измѣренїе пути а румбъ признавается исправнѣе, тогда путь исправ-

исправляется чрезЪ вторую проблему прешедшей главы. По румбу и пришедшей широтѣ чрезЪ наблюденіе высоты найденной, сыскивается разстояніе, и оное тогда исправленнымЪ называется, для различія отЪ смѣкнутаго, притомЪ же и малыя исправленныя мили, коихЪ приведя вЪ большія, получишь долготу пришедшую.

71. Но ежели признается ошибка вЪ румбѣ а на разстояніе можно положиться, тогда поправляется румбЪ чрезЪ третію задачу, по средствомЪ того разстоянія и наблюденной пришедшей широты.

72. ВпротчемЪ плаватель за всегда по положенію только курса для исправы вторую или третію проблему избрать можетЪ. Хотя вЪ разстояніи либо вЪ румбѣ и признаются великія ошибки, но оныя не всегда равно исправляются. Ежели, напримѣрЪ плылЪ ближайшемЪ румбомЪ кЪ N, и оставя оной похочется только по переплытому разстоянію и правой разности широты протчее находить, то малѣйшая погрѣшность учинившаяся вЪ разстояніи, превеликую вЪ малыхЪ миляхЪ, а по тому и вЪ пришедшей долготѣ произвесть можетЪ. ПоложимЪ, что правая разность широты 3, и вмѣсто между N и O, доподлинно переплытыхЪ 61 мили подумается перейдено 64 или 65 миль, ошибясь только на 3 или 4 мили,

 тог-

тогда на редукцїонной картѣ явно окажется, что сїя ошибка разность долготы болѣ 12 ю или 13 милями дѣлаетъ. По сему благоразумїе требуетъ, чтобъ въ ономъ случаѣ вмѣсто третей проблемы употреблять вторую.

73. Не малая бываетъ ошибка, когда счислимой курсъ ближайшей къ осту либо къ весту исправляется чрезъ вторую проблему; ибо малейшая погрѣшность въ румбѣ, превеликую тогда въ долготѣ производитъ. И тако для ближайшаго курса къ осту либо къ весту, третїю а для ближайшаго къ N либо къ S вторую проблему употреблять надлежитъ. Сїе вниманїе есть самой большей важности, и для того плаватели оныя исправы по разнымъ случаямъ ими употребляемымъ на три различить принуждены.

II.

О ПЕРВОЙ ИСПРАВѢ.

74. Первая исправа употребляется тогда, ежели переплытой курсъ, не далѣе отстоитъ отъ N либо отъ S какъ на два румба; то есть для всѣхъ курсовъ содержащихся между N и NNO и NNW, и для тѣхъ кои состоятъ между S и SSO и SSW. Сїю исправу дѣлаютъ чрезъ вторую проблему, въ коей по объявленной притчинѣ уничтожа исчи-

слимое

слимое разстоянїе, только на одномъ румбѣ утверждаются.

75. *Примѣръ*. Отъ широты южной 44 и долготы 358, перешли по счисленїю 200 миль на SSO 5 S, и въ концѣ сего курса найдена по наблюденїю широта 52. Сыскать разстоянїе и пришедшую долготу исправленныя.

Широта отшест.	S	44	
широта пришест.	S	52	50½ мал. миль исправл.
разность широтъ.	S	8	44 гр.
средняя паралель.	–	48	52
долгота отшест.	–	358	96
разн. долг. O исправл.		3 46	48 средн. паралель.
долг. пришест исправ.		1 46	75½ большихъ миль
разст. 168 миль исправл.			исправленныхъ.

ИЗЪЯСНЕНЇЕ.

76. Ежелибы переплывъ 200 миль на SSO 5 S, не было наблюденной широты, то бы надлежало по оному разстоянїю и румбу рѣшить первую проблему, и по сумнѣнїю во изчисленїи широта и долгота пришествїя нашлись бы только смѣкнутыя. Но какъ при концѣ курса удалось обсервовать широту, что подало притчину разстоянїе уничтожить,

а румбъ свести съ правою разностію широты найденною по наблюденію. По сему учиня рѣшеніе по второй проблемѣ найдется долгота пришествія, коя имянуется *исправленная*, хотя оная истинною быть и много недостаточна; притомже вмѣсто 200 миль мнимаго разстоянія, сыскалось только 168 миль.

III.

О ВТОРОЙ ИСПРАВѢ.

77. Сія исправа употребляется тогда, егда курсъ не далѣе двухъ румбовъ отстоитъ отъ O либо отъ W, то есть; простирается она въ восточной сторонѣ отъ ONO до OSO, а въ западной отъ WNW до WSW: и въ семъ случаѣ исправа двояко дѣлается. Нѣкоторыя плаватѣли рѣшатъ ея чрезъ третью проблему уничтожа румбъ, по разстоянію и разности широты наблюденной. Другія ищутъ малыя мили по первой проблемѣ, и помощію оныхъ и правой разности широты находятъ румбъ и разстояніе исправленныя и протчее. Но лучше послѣдовать сему второму дѣйствію, кое уже въ Кн: II. въ № 156 было употребляемо.

78. *Примѣръ*. Отъ сѣверной широты 40° 30′ и долготы 2° 10′, переплыли по исчисленію на WTS, 120 миль, и въ концѣ курса по наблюденію сыскана сѣверная же широта 39° 57′.

Широ-

Широта отшест. N.	48	30	118 малыхъ миль на W
широта пришест. N.	39	57	48 30
разность широтъ S.	0	33	39 57
средняя паралель. –	40	13	80 27
долгота отшест. –	362	10	40 13 средн. парал.
разность долготъ. –	7	42	154 больш. миль на W
долг. приш. исправл.	354	28	
исправл. румбъ W 5 20 S.			
разст. исправл. 118 миль.			

79. Отошта 120 миль счислимаго разстоянія по румбу WTS, найдется 118 малыхъ миль на W. По томъ чрезъ 118 миль и по разности широты правой сыщется румбъ и разстояніе исправленныя. Наконецъ слѣдуетъ малыя мили привесть въ большія.

IV.

О ТРЕТЬЕЙ ИСПРАВѢ.

80. Всѣ румбы не касающіяся до первой и второй исправы, принадлежатъ къ третьей. По сему оная исправа содержитъ около NO всѣ курсы находящіяся между NNO и ONO; около SO между SSO и OSO; около SW, кои между SSW и WSW а около NW, между NNW и WNW.

81. По общему употребленію сея исправы надобно чрезъ разстояніе и румбъ исчислимыя спер-

спрва сыскать малыя мили; и какъ оныя не могутъ быть точными, для того имянуются смѣкнутыя. По томъ сыскиваются другія, называемыя наблюденныя малыя мили, по румбу и чрезъ разность широты найденной по обсервацїи. Сложа сїи двѣ различныя малыя мили, полсумма оныхъ берется за исправленныя малыя мили, по которымъ и по разности широтъ правой найдется разстоянїе и румбъ исправленныя. Напослѣдокъ приведя оныя же малыя мили въ большїя, получишь долготу пришествїя.

82. *Примѣръ*. Отъ южной широты 53 и долготы 358, переплыли по счисленїю 230 миль на NOTN и въ концѣ сего курса по обсервацїи сыскалась широта южная 46.

Широта отшедш.	S	53		128 малыя мили счис.
широта пришед.	S	46		94 мал. мили набл.
разность широты	N	7		222
средняя паралель	-	49	30	111 малыя мили испр.
долгота отшедш.	-	358	0	53 гр.
расность долг. исправ.		8	33	46
долгота пришед исправ.		6	33	99
разстоян. исправ.		179 миль		49 30 средн. парал.
исправ. румбъ	NO	6	30 N.	171 больш. испр. миль

83. Чрезъ 230 миль счислимаго разстоянія и румбъ NOTN нашлось 128 малыхъ емѣкнутыхъ миль. А по ономужъ румбу и правой разности широты вышло наблюденныхъ малыхъ миль 94. Полсумма оныхъ чиселъ есть 111 исправленныхъ малыхъ миль. По томъ чрезъ оныя 111 миль и правую разность широты 140 миль поправится румбъ и разстояніе. Напослѣдокъ приведя 111 малыхъ миль въ большія, выдетъ 171 миль или 8° 33' разность долготы исправленная.

V.

ПРИМѢЧАНІЯ НА УПОТРЕБЛЕНІЕ ИСПРАВЪ.

84. Въ протчемъ вышепоказанныя исправы точку пришествія не въ надлежащемъ мѣстѣ опредѣлять могутъ; ибо невозможно на морѣ доподлинно разпознать въ какихъ случаяхъ оная перемѣна бываетъ полезна или опасна. Хотя плаватель всячески старается исчисленіе своего пути верно учинить: наблюдая точно склоненіе компаса, дрейфъ корабля теченіе моря, дѣйствіе волнъ непрестанно корабль попутно либо встречно ударяющихъ, и наконецъ усмотритъ что обсервованная широта несходна со исчислимою; однако со всемъ тѣмъ можетъ только чрезъ сіе поправить свое удаленіе къ N или къ S, а точнаго отшествія къ O или къ W ни какъ не узнаетъ.

фиг: 75. 85. Положимъ отъ точки А (фиг: 75) перешедъ по исчисленїю путь АВ пришли въ В, а по обсервацїи находились на поралельли екватору ED: сїя ошибка отчасти извѣстна, ибо надобно точку В перенесть на ту паралель ED; но незнаемо на томъ же ли меридїанѣ въ F или къ O либо къ W ея положить должно? Ежели подумаемъ что недовѣдомою притчиною отъ коей произошла сїя погрѣшность отнесло насъ либо въ ту или въ другую сторону, то точка пришествїя будетъ въ G либо въ H на окружности круга GIH коего центръ В, или въ пресеченїи другихъ дугъ отъ того же цѣнтра В описанныхъ, какъ въ g либо въ h и протч: По сему точка F средняя между всеми точками кажется надежнымъ пунктомъ пришествїя, или почти тоже, что вторую исправу во всѣхъ таковыхъ случаяхъ употреблять надлежитъ.

86. Сїе только оное правило ограничиваетъ, что мнимыя мѣста пришествїя, полагая равную ошибку въ разстоянїи и въ румбѣ, не находятся на окруженїи круга но на обводѣ такой фигуры коя иногда бываетъ весьма отмѣнною: ибо тачка В опредѣлена по румбу и разстоянїю, кои между собою не имѣютъ никакого снотенїя и подвержены ошибкамъ отъ разныхъ притчинъ происходящимъ. Сколь такїя ошибки весьма малы, тѣмъ они удобнѣе

бнѣе могутъ соединится, равно какъ бы отъ одной зависили притчины. Въ такомъ случаѣ возможно всѣмъ мнимымъ точкамъ пришествїя быть на окруженїяхъ круговъ какъ m, i, n (фиг: 76). А пребольшїя ошибки признаваются за равнопричиненныя и составляютъ четвероугольникъ MINO, коего прямыя стороны MI и NO значатъ пребольшую погрѣшность въ румбѣ, а другїя две IN и OM состоящїя изъ круговыхъ дугъ ограничиваютъ ошибки въ исчислимомъ разстоянїи. И тако по сему примечанїю можно выдумать иныя и притомъ самыя дѣйствительныя исправы, оставя всѣ протчїя разсужденїи кои сїи дѣйствїи многотрудными дѣлаютъ. фиг: 76.

VI.

О НОВОМЪ ПРАВИЛѢ ИСПРАВЛЕНІЯ ПУТИ.

87. Погрешность каждаго курса плаванїя можно раздѣлить на четыре предѣла, коихъ два покажутъ пребольшїя ошибки въ румбѣ, а другїя два означатъ опасныя погрешности въ переплытомъ разстсянїи. Пусть была притчина обманутся въ мнимомъ румбѣ NNO на 5; тогда первыя два предѣла будутъ NNO 5 N, и NNO 5 O. Положимъ еще что по многимъ опытамъ примѣчано, что въ преплытомъ разстоянїи коего было 50 миль можно ошибится десятою частїю; посему два предѣла миль разстоянїя будутъ 55 и 45 миль.

88. Разность между вторыхъ также и первыхъ предѣловъ тѣхъ болѣ или менѣ зависитъ отъ искусства плавателя, и отъ точности средствъ въ томъ имъ употребленныхъ. Когда нѣкая часть плаванія весьма исправна, то зависящія отъ того предѣлы будутъ между собою близки. Въ протчемъ плаватели сами должны тщательно примѣняться при всякомъ случаѣ въ своихъ дѣйствіяхъ. Ежели плывутъ точно на N либо на S, тогда обсервуя широту, могутъ признать ошибку въ счисленіи пути, а курсы на O или на W, покажутъ величину погрѣшности въ румбѣ. Положимъ что ими уже многократно такія опыты учинены, и здѣсь признавать будемъ 5 за предѣлъ погрѣшностей случившихся въ румбѣ а на $\frac{1}{10}$ пребольшой ошибки въ миляхъ разстоянія.

89. Хотя вообще и полагаются четыре предѣла, но надлежитъ изъ оныхъ для каждаго курса употреблять всегда два, и называть ихъ *двумя главными предѣлами*. Ежели ed (фиг: 76.) есть
фиг: 76. параллель наблюденной широты въ пунктѣ пришествія, то два главныя предѣла будутъ MI и ON, принадлежащія румбу, и по тому отъ AB отстоятъ на обѣ стороны по 5. Но двухъ IN и MO происходящихъ отъ разстоянія, за главныя предѣла почесть не можно; по тому что по свѣденіи ихъ съ правою разностью широтъ Ae, выходятъ румбы весь-

весьма несходныя со смѣкнутымъ румбомъ AB, или причиняютъ великія ошибки. Будеже паралель широты пришествія вмѣсто ed есть ED; то надлежитъ употребить предѣлъ румба ON. И тако въономъ случаѣ два предѣла будутъ ML и LN; изъ коихъ одинъ принадлежитъ къ поправкѣ румба а другой разстоянія.

90. Избра два главныя предѣла, надобно въ поправкѣ всегда поступать по слѣдующему простѣйшему правилу, и кое во всѣхъ случаяхъ употреблять можно. Свѣдя одно послѣ другова изъ двухъ главныхъ предѣловъ съ правою разностью широты, найдутся двои малыя мили, называемыя *Перьыя* и *Вторыя*; кои сложа вмѣстѣ, полсумма будетъ исправленныя малыя мили. Когда же два главныя предѣла суть одного вида, тогда первыя и вторыя малыя мили искать уже не нужно; и ежели обѣ принадлежатъ румбу, тогда оной почитается за правой; а буде разстоянію, то въ такомъ случаѣ румбъ исправляется по разстоянію и по правой разностѣ широты.

91. *Примѣръ Первый*. Отъ широты сѣверной 35 30, и долготы 351; перешли по счисленію на NO, 100 миль, и въ концѣ сего курса по обсервацiи нашлась широта сѣверная же 38 54. Сыскать исправленной пунктъ въ пришествій.

 Широ-

Широта отшест. N	35	30	68 испр. мал. миль.
шир. приш. наблюд. N	38	54	35 30
разн. шир. наблюд. N	3	24	38 54
средняя паралель - -	37	12	74 24
долгота отшед. - -	351	0	37 12 средн. паралель
разность долготъ O	4	15	85 испр. больш. миль.
долгота пришест.	355	15	
румбъ NO, - - - -			
разст. исправл. 96 ¼ мили			

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

92. Два предѣла румба суть NO 5 N, и NO 5 O, а разстоянія 110 и 90. Но сведя сіи послѣднія съ правою разностью широты 3 24 или 68 милями окажется что оныя предѣлы надабно уничтожить. По сему два главныя предѣла принадлежатъ румбу; и коего перемѣнять не должно. Посредствомъ онаго и разности широты наблюденной или правой найдется 68 исправленныхъ малыхъ миль, кои слѣдуетъ по томъ привѣсть въ большія.

93. *Примѣръ вторый.* Отъ широты сѣверной 35 30 и долготы 351; плыли по численію на NO 100 миль, и въ концѣ сего курса наблюдена широта сѣверная же 39 30. Найти исправленной пунктъ въ пришествіи.

Широта

Широта отшедш. N	35°	30′	67½ I. мал. миль O.
шир. приш. наблюд. N	30	30	75 II. мал. миль O.
разн. шир. правая N	4	0	142½
средн. паралель –	37	30	71¼ исправ. мал. миль
долгота отшест. –	351	0	35° 30′
разн. долготы исправл.	4	29	39 30
долг. приш. исправл.	355	29	75 0
исправл. румбЪ NO 3° 30′ N.			37 30 средн. парал.
исправл. разстоян. 107 миль			89⅔ мал. миль испр. O.

94. Сей примѢрЪ разнится сЪ первымЪ только вЪ наблюденной широтѢ. ОдинЪ изЪ румбовыхЪ предѢловЪ здѢсь неупотребителенЪ, тоесть NO 5° O; также и меньшей предѢлЪ разстоянія, тоесть 90. Но главныя предѢлы будутЪ NO 5° N и 110 миль. По первому предѢлу и 80 миль разности широты найдется первыхЪ малыхЪ миль 67½, а по второму сЪ тоюже розностью выдетЪ вторыхЪ малыхЪ миль 75, сложа одни сЪ другими, полсумма будетЪ 71¼ малыхЪ исправленныхЪ миль и прочч.

95. *ПримѢрЪ третій.* ОтЪ северной широты 43° и долготы 2° 15; переплывЪ посчисленію на W ¼ S 80 миль, пришли по наблюденію вЪ широту северную 43° 12′.

Шир-

Шир. отшедш. N	53	6	80 мал. испр. миль W.
шир. пришед. наблюд. N	43	12	43 6
разн. шир. наблюд. N	0	12	43 12
средн. паралель. -	43	6	86 12
долгота отшедш.	362	15	43 6 средн. парал.
разн. долг. исправл. -	5	28	109 $\frac{1}{2}$ мал. испр. миль
долг. приш. исправл.	356	47	на W.
исправл. румбъ W 3 N			
разстоян. 80 миль.			

96. Два предѣла румба суть W 4 N и W 6 S; но оныя оба изключаются. По сему надобно утвердится на двухъ предѣлахъ 72 и 88 миляхъ разстоянія; а лучше надлѣжитъ 88 миль свѣсти съ правою разностью широты и рѣшить сїе по третьей проблемѣ. Сей примѣръ есть особливаго случая: мы думали что по состоянїю кампаса не много подались къ S, но по наблюденной широтѣ признали что насъ дѣйствительно отнѣсло къ N.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О составномъ правилѣ или орѣшенїи задачь плаванія на разныя румбы по редукцїонной картѣ.

I.

97. Плаватели въ разсужденїи весьма частой перемѣны на морѣ Румбовъ, принуждены вмѣсто

рѣшенїя

рѣшенїя каждаго курса употреблять особливой способЪ, о которомЪ отЪ части уже показано вЪ Кн: II. No: 130. *Составныя правила*, называются сїи дѣйствїя по которымЪ сыскивается на каждой курсЪ отшествїе кЪ N либо кЪ S и кЪ O или кЪ W, и одноимянныя складываются а супротивныя вычитаются. Нѣсколько примѣровЪ все сїе изЪяснить могутЪ и покажутЪ какимЪ образомЪ сїе вычисленїе производить.

98. *ПримѣрЪ Первый.* ОтЪ широты сѣверной 45° и долготы 110°: плыли на слѣдующїя румбы, по компасу коего склоненїе 1 румбЪ восточное. Опредѣлить пунктЪ пришествїя.

курсы	мили	правыя румбы	N	S	O	W
1. ONN,	100	NOTN	83	-	55½	
2. WTN,	230	WNW	88½	-	- -	212
3. O,	80	OTS	- -	15¾	78½	
			171½	15¾	134	212
			15¾	-	- -	134
			155¾	-	- -	78

По отшест. кЪ N 155¾ миль и кЪ W 78 миль найдется средней румбЪ NNW 4° 12′ W. а разстоянїе 174 мили. По томЪ,

Широта отшест. N	45	0			
разность шир. N -	7	47	45	0	
широта приш. N -	51	47	52	47	
средняя парал. -	48	53	97	47	
долгота отшест. -	110	0	48	53	средн. паралел.
разность долготы W	5	57	119		больш. миль на W.
долгота пришест.	104	3			

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

99. Поставя всѣ данныя количества съ приписаніемъ ихъ названіи, надобно сперьва по заданному склоненію компаса исправить румбы плаванія. Понеже первѣе слѣдовали на NNO, по компасу имѣющему склоненія 11 15 O; того ради подлинной курсъ былъ NOTN, коего надлежитъ посторону записать, и по оному считая переплытыя первымъ курсомъ 100 миль искать отшествіе къ N и къ O. Второй румбъ WTN перемѣнится также въ WNW, а третей курсъ O будетъ OTS.

100. Потомъ односторонныя мили отшествія сложи вмѣстѣ, и одну сумму изъ другой вычти, буде они противолежащихъ сторонъ. Отшествія къ N и къ W оказались величайшія протчихъ; слѣдовательно всего перейдено къ N $155\frac{3}{4}$ миль а къ W 78 миль, коихъ посредствомъ сыщется общей румбъ и разстояніе

стоянїе. Отшествїе къ N привѣдя въ градусы, выдетъ 7̊ 47′ разности широты; а изъ 78 миль отшествїя къ W по средней паралелъли найдется 119 большихъ миль или 5̊ 47′ разности долготы.

101. *Примѣръ вторый*: отъ южной широты 0̊ 15′, и долготы 359̊ 40′ плыли нижепоказанными румбами по компасу склоняющемуся на 8 къ W, а дрейфа въ лѣвую сторону было одинъ румбъ. Сыскать пунктъ пришествїя и разстоянїе.

курсы	правыя румбы	N	S	O	W
1. NOTN 10 м.	NNO 8 N	9. 7	-	2. 5	
2. NNO - 5	N 3̊ 15′ O	5. 0	-	0. 3	
3. OTN 12	ONO 8 N	6. 1	-	10. 3	
4. NO 3½	NNO 3̊ 15′ O	3. 1	-	1. 5	
По отшествїю 14. 6 миль къ O		23. 9	-	14. 6	

и 23. 9 къ N, сыскался средней румбъ NNO 9̊, O, а разстоянїе 28 миль.

Широта отшед. S -	0̊ 15′	
разность широты N	1 12	
широта пришед. N	0 57	
средняя паралель - -	0 28	14. 6 больш. миль къ O
долгота отшедш. -	359 40	
разность долготы O	0 44	
долгота пришест. -	0 24	

 изъ

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

102. Въ семъ примѣрѣ положено, уклоненіе корабля отъ пути въ лѣвую сторону; по сему оное соединясь съ склоненіемъ компаса, дѣлаютъ въ курсахъ великую перемѣну: ибо хотя слѣдовали сперьва на NOTN, но по притчинѣ дрейфа плыли на NNO, а при томъ склоненіе компаса было 8 въ ту же сторону, того ради подлинной румбъ былъ NNO 8 N. Такъ же исправленны и протчія курсы.

103. Въ плаваніи столь часто иногда перемѣняютъ курсы, что весьма по малому числу миль на каждой румбъ переходятъ. Въ такихъ случаяхъ можно мили приводить въ десятины, приставляя только къ нимъ по нулю. И тако въ ономъ примѣрѣ вмѣсто 10ти положа 100 на NNO 8 N, выдѣтъ удалѣнія къ N 97, а къ O 25, то есть 9. 7 и 2. 5 что значитъ 9 миль и 7 десятинъ, и 2 мили съ 5 ю десятин. или съ половиною. Такъ же надобно учинить и въ протчихъ курсахъ. По сему надлежитъ вмѣсто $3\frac{1}{2}$ считать 35 на NNO 3 15 O.

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ СОСТАВНАГО ПРАВИЛА ВЪ ПЛАВАНІИ НА МОРСКИХЪ ТЕЧЕНІЯХЪ.

104. Изтолкованныя средства въ Книгѣ II.

какъ измѣрять путь корабля и узнавать румбъ, исправя онаго склоненїемъ компаса и дрейфомъ отъ одной косвенносши парусовъ причиненнымъ, показуютъ намъ только видимой на морской повѣрьхности путь корабля не разсуждая при томъ о шѣченїи моря: но сїе морское движенїе неминуемо должно тогда особливо изслѣдовать, и послѣ всѣхъ курсовъ счислять за послѣдней собственное дѣйствїе моря представляющей.

105. Плаванїе разными румбами въ No: 101 случилось на Океанѣ гдѣ есть непрестанное еквиноксїальное теченїе моря; и по непрерывности онаго, сїе движенїе до великой глубины пребываетъ одинакое. По сему предписанныя способы какъ находить правой путь, въ таковыхъ мѣстахъ бываютъ не дѣйствительный: ибо не вероятно чтобъ употребляемыя на то машины опустясь въ морѣ могли дойти до неподвижной воды; однако знаемъ что тамъ вѣстовое теченїе переходитъ въ сутки около 3 миль; и по времени можемъ признать ежели оно вмѣсто всегдашняго стремленїя къ W, нѣсколько къ N или къ S простирается. Положимъ тѣми курсами плыли 36 часовъ, а теченїе моря было на WTN; слѣдовательно въ то время оно отнѣсло насъ на WTN, $4\frac{1}{2}$ милй, что приписавъ къ тѣмъ четыремъ курсамъ, надобно считать заданїе состоящее изъ пяти, и по тому широту и долготу пришествїя находить.

106. По видимому невозможно иначе сыскать своего пункта на морѣ, гдѣ теченїе далѣко углубляется, и при томъ постоянное. Но ежели оно только случайное, кое нимало не простирается въ глубину; тогда сколь можно чрезъ способы показанныя въ Книгѣ II надобно примѣчать его дѣйствїе при каждомъ курсѣ, и послѣ оное къ румбамъ плаванїя причислять. Случайныя теченїя обыкновенно въ ширину далѣко не расходятся, и подвержены перемѣнамъ своего пути. По сему они на нѣкоторыя а не на всѣ курсы дѣйствуютъ; того ради надлежитъ особливо тѣмъ исправлять каждой курсъ, а по томъ уже ихъ въ рѣшенїи употреблять.

III.

О СОСТАВНЫХЪ ПРАВИЛАХЪ СО ИСПРАВОЮ.

107. Послѣ приведенїя прешедшимъ способомъ многихъ курсовъ въ одинъ, ежели по окончанїи плаванїя наблюденная широта выдетъ несходна со смѣкнутою, тогда надобно употреблять одну изъ исправъ. Сїи дѣйствїи почти вседневно случаются на морѣ, по тому что слѣдуютъ не однимъ курсомъ, а при томъ бываютъ за всегда ошибки либо въ исчисленїи пути, либо въ примѣчанїи дрейфа и прочч: И тако для произведенїя составнаго правила со исправою, надлежитъ только нижепоказанныя вычисленїи, соединить вмѣстѣ, какъ то въ слѣдующихъ примѣрахъ учинено.

108. *Примѣръ Первый.* Отъ сѣверной широты 51̊ и долготы 1̊; переплывъ нижеслѣдующія румбы, по компасу коего склоненіе 10̆, наблюдена широта сѣверная 49̊ 30́.

курсы	мили	исправл. румбы	N	S	O	W
1. STO,	15	S 9 15 O	- - -	14. 8	2. 4	
2. SSO,	$7\frac{1}{2}$	SSO 2 S	- - -	7. 0	2. 6	
3. S,	10	S 2 W	- - -	10. 0	- - -	0. 4
				31. 8	5. 0	
					0. 4	
					4. 6	

Чрезъ отшествіе къ O, 4. 6 миль и къ S, 31. 8 сыскано, средней румбъ исчислимой S 8 15́ O, разстояніе 32. 1 миль.

Широта отшедш. N	51	0	4. 3 мал. миль исправл.
шир. наблюд. приш. N	49	30	51 г. 0 м.
правая разн. широтъ S	1	30	49 30
средняя паралель –	50	15	100 30
долгота отшест. - - -	1	0	50 15 средн. парал.
исправл. разн. долготы	0	20	6. 7 исправл. больш. миль.
долгота пришест. испр.	1	20	
средней румбъ S 8 15́ O.			
общее исправл. разст. $30\frac{1}{3}$ м.			

109. Склоненїе компаса тѣ румбы на 10 перемѣнило къ N, а дрейфомъ оныя удалило отъ N на 12, по сему перемѣны румбовъ есть 2. Приведя мили въ десятины вышло отшествїя къ S 31. 8, а къ O 4. 6 мили, и чрезъ то сыскано общее разстоянїе и румбъ. При томъ обсервацїя широты взятая въ концѣ тѣхъ курсовъ, способствуетъ исправить пунктъ пришествїя. И тако надлежитъ согласно съ предписанными правилами учинить первую исправу, утвердясь на исчислимомъ румбѣ S 8 15 O, по тому что два главныя предѣла принадлѣжатъ румбу. Того ради по правой разности широты 1. 30 или 30 мил. и по тому румбу выдетъ разстоянїя 33 $\frac{2}{3}$ мили. и 4. 3 исправленныхъ малыхъ миль, кои надлежитъ обратить въ большїя.

110. При семъ увѣдомляю, что предписанной новой способъ исправленїя годенъ только для исправы одного курса, или многихъ, кои отъ средняго курса не больше какъ однимъ румбомъ разнятся. Въ семъ примѣрѣ, общей курсъ S 8 15 O отъ котораго протчїя отстоятъ почти на одинъ румбъ; въ такомъ случаѣ должно подражать наставленїю данному въ Арт. VI прешедшей главы. На морѣ часто случаются одинакїя обстоятельства. Хотя не всегда плаваютъ однимъ курсомъ, однако понужде бываетъ перемѣна пути и та весьма малая. Когда же курсы усмотрются

весма

весьма между собою разнственны; тогда уповаю въ разсужденіи ниже показанныхъ причинъ пристойнѣе употреблять вторую исправу истолкованную въ Арт. III. Главы третьей.

III. *Примѣръ вторый*. Отъ широты южной 15° 51′ и долготы 2°, плыли нижеозначенными курсами склоненіе компаса было $27\frac{1}{2}$° W, и по окончаніи пути наблюдена широта южная 15° 6′. Сыскать исправленной пунктъ пришествія, румбъ и разстояніе.

курсы	исправ. румбы	N	S	O	W
1. $7\frac{1}{2}$ м. на NOTN	N 6° 15′ O	7. $4\frac{1}{2}$		0. $8\frac{1}{3}$	
2. 8 - - N	NNW 5° W	7. 1			3. 7
3. 15 - - NNW	NW 5° W	9. 6			11. 5
4. $7\frac{1}{2}$ - - WTN	WSW 6° 15′ W		2. $0\frac{3}{4}$		7. 2
5. 10 - - S	SSO 5° O		8. 9	4. 6	
Мал. миль на W 16. $9\frac{2}{3}$		24. $1\frac{1}{2}$	10. $9\frac{3}{4}$	5. $4\frac{1}{3}$	22. 4
разн. широты 13. $1\frac{3}{4}$ N.		10. $9\frac{3}{4}$			5. $4\frac{1}{3}$
		13. $1\frac{3}{4}$			16. $9\frac{2}{3}$

Средней румбъ NW 7° 10′ W, разстояніе 21. 5 миль.

Широта отшест. S	15° 51′	
шир. приш. наблюд. S	15 6	15° 51′
разн. шир. наблюд. N.	0 45	15 6
средн. паралель - -	15 28	30 57

Фф долгота

долгота отшест. 2° 0′	15′ 28 средн. парал.
разн. долготы исправл. 1 7	17. 6 больш. миль
общей испр. румбъ NW 3° 30′ W	
разст. исправл. $22\frac{1}{2}$ мили.	

112. По вычисленному отшествїю къ N и къ W сыскался общей румбъ NW 7°. 10′ W, и разстоянїе $21\frac{1}{2}$. Но какъ тѣ курсы между собою много разнятся, того ради употреблена вторая исправа. Сїе средство взято для того чтобы не удвоить уже причиненную погрѣшность, и не отнесть пункта къ O вмѣсто къ W, и вмѣсто къ W не перенесть его къ O. По сему чрезъ правую разность широты и чрезъ малыя мили 16. 9; безъ прибавленїя и умаленїя оныхъ найдено испр вленное разстоянїе, а чрезъ приведенїе миль отшествїя къ W въ большїя сыскана разность долготы.

113. Сїе легко можно рассудить, по чему въ ономъ примѣрѣ ни во всѣхъ сему подобныхъ случаяхъ, по новому способу исправъ чинить не надлежитъ; ибо по переплытїи многихъ курсовъ, площадь MINO (фиг: 76) въ коей есть мнимой пунктъ пришествїя, не опредѣляется общимъ разстоянїемъ; но суммою всехъ курсовъ, и чѣмъ больше есть сїя сумма, при равныхъ обстоятельствахъ, тѣмъ болѣе бываютъ ошибки. Въ предписанномъ примѣрѣ сумма пяти курсовъ

Фиг. 76.

есть

есть 48 миль а общаго разстоянія по меньше 23 миль. И тако учиненная ошибка не содержится въ однихъ предѣлахъ съ тою, какая въ плаваніи прямымъ путемъ быть можетъ. Сверхъ того новая фигура MINO кою надобно изобразить при концѣ пяти курсовъ, не ограничится четырьмя сторонами какъ въ простомъ курсѣ; ибо различность румбовъ такую фигуру больше круглою дѣлаетъ.

114. По сему буде плаваніе было на многія разныя румбы, такой случай мало съ показаннымъ въ фиг. 75, разнится, и тогда кривыя линѣи min, MIN, и проч. содержащія равночаятельныя точки пришествія здѣлаются кругами. Слѣдовательно вторая исправа въ прешедшей главѣ изтолкованная въ семъ случаѣ пригодна; то есть, исчислимой пунктъ пришествія B, должно перенесть въ F по меридіану BF, на паралель ED наблюденной широты.

IV.

ПРИМѢЧАНІЯ НА СЛОЖНЫЯ ПРАВИЛА И НА СПОСОБЪ ПРИВЕДЕНІЯ КУРСОВЪ НЕИМѢВЪ МНОГІЯ ДНИ НАБЛЮДЕННОЙ ШИРОТЫ.

115. Прешедшей способъ приведенія разныхъ курсовъ въ практикѣ довольно вѣренъ, токмо иногда съ великою ошибкою употребляется; ибо приводъ малыхъ миль въ большія подверженъ нѣкоей погрѣшности,

 по-тому

по тому, что средняя паралель, есть не точно взятая средина. Но хотя сїе дѣйствїе и не совершенно, однако не причиняетъ оно тогда явной ошибки, когда курсы по окончанїи каждыхъ сутокъ изслѣдываются. Но въ семъ второмъ случаѣ бываетъ иногда, что средняя паралель, какъ великому числу курсовъ такъ и каждому мало соотвѣтствуетъ.

116. Сїе достойно особливаго примѣчанїя. Ежели напримѣръ отъ широты N, 55° шли многїя дни на N либо весьма близкими къ N румбами больше 200 миль, и перешедъ за 65° широты N, плыли еще на O 180 или 200 миль. Въ такомъ случаѣ употребленїе сложнаго правила бываетъ опасно. Хотя все малыя мили или все мили долготы принадлежатъ послѣднему курсу, ибо оныя перейдены по паралельли 65°; однако обыкновеннымъ сложнымъ правиломъ приводятся на паралель 60°, состоящей въ той части плаванїя, гдѣ не было отшествїя къ O ни къ W. Но ежели послѣднимъ курсомъ переплыто на O 200 миль; то по паралельли 65° найдется 473½ большихъ миль или 23° 40′ разности долготы: а чрезъ обыкновенное правило изъ 200 миль, по паралельли 60° выдетъ только 400 миль или 20° разн. долготы, и отъ того ошибки будутъ 3° 40′.

117. Плаватели избѣгаютъ сея погрѣшности ежесуточнымъ приведенїемъ или изсчисленїемъ своихъ

курсовъ

курсовъ, и тогда средняя паралель употребляемая каждаго дни съ довольною точностїю каждой части ихъ пути соотвѣтствуетъ. Однако часто не минуютъ оныя; ибо чрезъ многїя дни не видавъ солнца и послѣ какъ небо отъ облаковъ очистится, тогда по наблюденїи высоты находятъ изъ журнала перемѣну широты, и чрезъ то выводятъ общей румбъ и прямое разстоянїе: токмо сїе дѣйствїе весьма хуже повсядневнаго изслѣдованїя курсовъ. Но ежели надобны общей румбъ и разстоянїе; то оныя должно искать чрезъ 4 генер. пробл. второй главы. Ибо извѣстна широта и долгота отшествїя то есть того дня когда наблюдена прежняя высота, и при томъ широта и долгота пришествїя сысканная по суточному изчисленїю курсовъ, тогда не инако какъ чрезъ 4 проблему, находится общей курсъ и разстоянїе, дабы послѣ въ томъ одну изъ трехъ исправъ обыкновеннымъ способомъ употребить.

118. Сїе дѣло выдетъ несравненно короче, ежели всегда употребится вторая исправа или когда исправляется пунктъ пришествїя В (ф. 75.) только положенїемъ онаго на паралель наблюденной широты не перемѣняя его исчислимой долготы: и тогда не бываетъ никакой нужды въ общемъ румбѣ ни въ разстоянїи. Правда хотя не будетъ извѣстно, гдѣ помѣстить посредственныя точки, въ коихъ не было

наблюденія высоты, но тоже есть сумнѣніе и въ обыкновенномъ способѣ: ибо оныя признаваются только за смѣкнутыя пункты, кои для точности несравниваются съ другими точками исправленными наблюденіемъ широты, но токмо въ журналѣ отмѣчаются.

V.
ПОСЛѢДНЯЯ ИСПРАВА ДОЛГОТЫ ЧИНИМАЯ ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЙ КРУГЛОСТИ ФИГУРЫ ЗЕМНОЙ.

119. Напослѣдокъ, можно буде угодно наблюдать еще въ приведеніи курсовъ небольшую перемѣну произходящую отъ земной фугуры, коя есть несовершенно сферическа, и къ полюсамъ плосковата. Содержаніе между градусовъ долготы и широты не то самое какое на земли и на шару находится, и чрезъ то всѣ изтолкованныя здѣсь дѣйствія разность долготы нѣсколько увеличиваютъ. Ниже сего показано какую частицу должно изъ нея вычитать противъ каждой широты плаванія. Ежели средняя паралель есть 30°, то противъ ея найдется часть $\frac{1}{109}$, коя значитъ, что послѣ другихъ исправъ надобно отъ разности долготы отнять 109 часть. Напримѣръ плывъ по паралельли широты 30° перешли 218 большихъ миль, тогда изъ разности долготы слѣдуетъ вычесть 2 мили или 6 минутъ.

120. ВЪ протчемЪ сїе умаленїе долготы должно дѣлать послѣ того, когда пунктЪ пришествїя уже изслѣдованЪ по обсервованной широтѣ. Но сїю толь малую исправу вЪ исчисленїи морскаго пути безЪ сумнѣнїя презрѣть можно. Однако я здѣсь упомянулЪ о сей разности для того, что не хотя забыть ничего, и желая нѣкоторыхЪ читателей любопытство удовольствовать.

121. Табличка умаленїя разности долготы по притчинѣ не точно сферической фигуры земной.

среднїя широты	исправы вычит.	среднїя широты	исправы вычитны.
0 гр.	$\frac{1}{112}$	55 гр.	$\frac{1}{170}$
10	$\frac{1}{111}$	60	$\frac{1}{212}$
20	$\frac{1}{108}$	65	$\frac{1}{280}$
30	$\frac{1}{109}$	70	$\frac{1}{414}$
40	$\frac{1}{118}$	75	$\frac{1}{668}$
45	$\frac{1}{128}$	80	$\frac{1}{1518}$
50	$\frac{1}{144}$	85	$\frac{1}{5770}$

* * * * *
* * * *
* * *
* *
*

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ВЪ КОЕЙ ПОКАЗАНО РѢШЕНІЕ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЬ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ: ПОМОЩІЮ ЦЫРКУЛЯ СЪ ЛИНѢЙКОЮ И ОДНИМЪ ВЫЧИСЛЕНІЕМЪ.

ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Всѣ подробности содержащїяся въ оной части можно почитать за прибавленїе и полагать въ число означеннаго въ Кн. II. ученїя двойными запятыми, однако ни что не мѣшаетъ употребленїю здѣсь всѣхъ тѣхъ способовъ какїя для рѣшенїя треугольниковъ въ Геометрїи предлагаются, и перемѣняя оныя можно найти почти несмѣтное число разныхъ рѣшительныхъ навигацкихъ правилъ: хотя и не требуется, чтобъ плаватели знали многїя сихъ различныхъ дѣйствїй; но дабы иногда одни по неудобству другихъ употреблять могли, когда что скорѣе или вернѣе здѣлать пожелаютъ. Сверьхъ того начинающїя повторяя по редукцїонной картѣ учиненныя рѣшенїя по другимъ способамъ, ея употребленїю лучше научиться могутъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О рѣшеніи задачь по сектору и по мастабу простыхъ хордъ.

I.

122. Секторъ или пропорцїонной цыркуль состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ либо изъ деревянныхъ

линѣекъ

линѣекъ свободно на шалнерѣ вращающихся. Оной инструментъ составляетъ всевозможныя прямоугольныя треугольники, изображая каждаго двѣ стороны на линѣйкахъ, а третья мысленно поперекъ ихъ проводится. На обѣихъ сторонахъ сихъ половинокъ бываютъ назначены многія прямыя линѣи или мастабы, кои всѣ сходятся въ центрѣ шалнера и для разнаго ихъ употребленія славнымъ Галилеемъ, выдумщикомъ сего инструмента опредѣленныя; но здѣсь только нужны мастабы хордъ начертанныя на одной сторонѣ, а на другой мастабы равныхъ частей. Хотя я всячески старался слѣдующее ученіе яснымъ учинить; однако уповаю оное читателю не имѣющему при себѣ Сектора темноватo покажется.

123. Два мастаба хордъ изображенныя на обѣихъ половинкахъ, разстворяя сектoръ, составляютъ всякой величины уголъ. Ежели потребно разнять оной на 22̊ 30́; то взявъ циркулемъ сіе число съ одного хордоваго мастаба, и растворя секторъ положи оное между точекъ 60 ти град. тогда двѣ его половинки или двѣ линѣи хордъ учинятъ уголъ 22̊ 30́. По сему буде одна изъ тѣхъ линѣй возмется за меридіанъ, тогда другая представитъ румбъ NNO либо NNW и прочч.

II.

ПО ЗАДАННОМУ КУРСУ СЫСКАТЬ МАЛЫЯ МИЛИ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

124. По сочиненїю сектора, два мастаба равныхъ частей назначенныя на одной сторонѣ, точно соотвѣтствуютъ линѣямъ хордъ начертаннымъ на другой сторонѣ. По сему при одномъ развѣрстїи сектора, тѣ линѣи всегда равныя углы составляютъ; ибо точка 100 частей отвѣтствуетъ точкѣ 60, и нѣтъ разности въ положенїи хорды заданнаго угла между точками 100 частей или между точками 60. Но учиня секторомъ уголъ равной данному румбу надобно только на равныхъ частяхъ отчесть переплытое разстоянїе, почитая центръ шалнера за точку отшествїя, то конецъ онаго покажетъ точку пришествїя, отъ которой взявъ кратчайшее или перпендикулярное разстоянїе до другой черты представляющей меридїанъ, найдется отшествїе къ O либо къ W. А оное разстоянїе берется описывая цыркулемъ дугу по касанїю того меридїана.

125. Для рѣшенїя по сектору какого либо изъ вышепоказанныхъ составныхъ правилъ какъ въ No: 97, въ коемъ первой курсъ есть 100 миль на румбъ NOTN

исправленной склоненіемъ компаса, и дѣлаетъ съ меридіаномъ уголъ 33° 45′. Разтвори секторъ по сему углу и оборотя его отчити на равныхъ частяхъ 100 миль, тутъ будетъ точка пришествія; по томъ смѣря ближайшее разстояніе отъ сея точки до другой черты равныхъ частей найдется малыхъ миль 55½. А разность широты неминуемо должно искать по другому разтворенію сектора.

126. Взявъ дополненіе румба 56° 15′ разтвори по оному секторъ; по томъ обратя оной и представляя одну половинку за линѣю румба, отчити на ней вторично 100 миль; и смѣря цыркулемъ разстояніе точки пришествія до другой черты указующей линѣю оста и веста найдется удаленія къ N, 83 мили, какъ и по редукціонной картѣ.

127. Также дѣлается и съ протчими курсами. По второму плыли 230 миль на румбъ WNW или отъ N въ 67° 30′. Разтвори секторъ по сему углу, и полагая одну половинку за линѣю румба, другая будетъ меридіанъ. Принявъ каждую часть мастаба за 2 мили, отчити 230 миль. Итакъ примѣтя точку пришествія, найдется цыркулемъ по разстоянію ея до другой черты представляющей меридіанъ, отшествіе, къ W 212 малыхъ миль.

128. По томъ для сыску разн. широты надобно

учинить другое растворенїе сектора на 22° 30', дабы одна половинка указывала линѣю румба W N W а другая W. Оточтя 230 миль на чертѣ равныхъ частей, найдется удаленїе точки пришествїя въ 88 ½ мили къ N.

III.

СЫСКАТЬ ИЗЪ РАЗНЫХЪ КУРСОВЪ ОБЩЕЙ РУМБЪ И РАЗСТОЯНІЕ.

129. Изобретя малыя мили и удаленїе къ S по третьему курсу, должно изъ трехъ сихъ выводовъ сыскать такимъ же образомъ какъ по редукцїонной картѣ, мили къ N либо къ S и къ O либо къ W. По сему примѣру найдется всея разн. шир. 155 ¼ миль къ N, отшест. 78 миль къ W. По томъ надлежитъ на секторѣ искать общей румбъ и разстоянїе слѣдующимъ образомъ.

130. Сперьва надобно растворить секторъ подъ прямымъ угломъ, такимъ способомъ. Взявъ цыркулемъ хорду 90°, положи ея между точекъ 60° или между точекъ 100 частей. Иначе возми на чертѣ равныхъ частей 200 частей, и помѣсти ихъ между 160 и 120 частьми обоихъ мастабовъ; тогда оныя будутъ одинъ другому перпендикулярны, и одного можно представить за меридїанъ а другаго

га линѣю O и W. По сему отočтя на первомъ 155 $\frac{3}{4}$ мили къ N а на другомъ 78 миль къ W, получится въ концахъ оныхъ мѣръ точка отшествія и пришествія; того ради смѣря ипотенузу сего прямоугольнаго треугольника выдетъ разстояніе 174 мили.

131. Для сыску общаго румба, надлежитъ взявъ цыркулемъ 78 миль поставить одинъ его конецъ на разстояніе 174 мили, а другую половинку сектора привесть такъ, чтобъ оная отъ первой точно на 78 миль отстояла. По сему Секторъ въ такомъ положеніи покажетъ уголъ общаго румба. Для измѣренія онаго слѣдуетъ цыркулемъ взявъ разстояніе между точекъ 100 равныхъ частей или между точекъ 60 положить на хордовой мастабъ; тогда окажется углу 26 $\frac{3}{4}$ то есть румбъ NNW 4° 15' W.

КАКЪ МАЛЫЯ МИЛИ ВЪ БОЛЬШІЯ ОБРАТИТЬ.

132. Напослѣдокъ осталось только сыскать разность долготы. Всего отошли къ W 78 миль, средняя паралель сыскана 48° 53'; ибо вышепоказанное вычисленіе ни сколько не перемѣняется во всѣхъ оныхъ разныхъ способахъ. Взявъ дополненіе 41° 7' средней паралельли раствори секторъ по сему числу. По томъ снявъ съ мастаба 78 миль помѣсти перпендикулярно къ одной чертѣ равныхъ частей, тогда

да конецъ цыркуля покажетъ на другой 119 большихъ миль. Сіе дѣйствіе, какъ видно, во всемъ сходствуетъ съ редукціонною картою; ибо одна черта мастабовъ сектора представляетъ протянутую нить на среднюю паралель а другая ось земли, согласно съ показаніемъ въ N: 20 и 21.

IV.

РѢШЕНІЕ ПРОТЧИХЪ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЬ ПО СЕКТОРУ.

133. Въ рѣшеніи другихъ задачь также нѣтъ ни какой трудности. Во второй проблемѣ даны румбъ и разность широты. Раствори секторъ на дополненіе румба, дабы одна черта показывала курсъ а другая линѣю оста и веста. Потомъ взявъ число миль разности широты положи перпендикулярно къ одной чертѣ мастабовъ, тогда на другой получишь мили разстоянія.

134. Въ первомъ примѣрѣ проблемы второй (N: 41) плыли на SOTS и разность широты была 2° 30' или 50 миль. Раствори сперьва секторъ на дополненіе 56° 15' румба, потомъ снявъ цыркулемъ съ мастаба 50 миль, помѣсти перпендикулярно къ одной чертѣ, тогда на другой окажется 60 миль переплытаго разстоянія.

135. Въ третьей проблемѣ надобно сыскать уголъ румба. Того ради берется одна черта сектора за курсъ а другая за линѣю оста и веста. Отечти мили разстоянїя на первой, то въ концѣ онаго будетъ точка пришествїя, и взявъ цыркулемъ мили разности широты положи отъ нея перпендикулярно къ другой чертѣ, коя будетъ линѣею оста и веста. Въ первомъ примѣрѣ проблемы третьей (No 49) шли между S и O 45 миль и переменили широту на 1° 30′ или на 30 миль. По сему взявъ цыркулемъ 30 миль, положи перпендикулярно къ одной чертѣ сектора; тогда на другой определится 45 миль разстоянїя. Притомъ тоже отверстїе сектора покажетъ дополненїе румба 42° къ O, а уголъ онаго будетъ 48 то есть румбъ SO ⅓ O.

136. Во всѣхъ оныхъ проблемахъ было приведенїе малыхъ миль въ большїя; но въ четвертой сему противное учинить должно, то есть, изъ большихъ миль сыскать малыя. Въ первомъ примѣрѣ сея проблемы (N. 53.) большихъ миль есть 45, средняя параллель 42. Раствори секторъ на 48 ея дополненїя, и отсчитя на одной чертѣ 45 большихъ миль, смѣряй цыркулемъ перпендикулярное разстоянїе до другой черты, и найдется 33½ малыхъ

миль

миль. Знавъ число малыхъ и большихъ миль сыщется (чрезъ N 130 и 131) разстоянїе и уголъ румба. Въ протчемъ учащїяся сами должны себѣ задавать болѣ примѣровъ, ежели прешедшїя дѣйствїя лучше знать пожелаютъ.

V.

РѢШЕНЇЕ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЬ ПО МАСТАБУ ПРОСТЫХЪ ХОРДЪ.

137. Для приведенїя каждаго курса по редукцїонной картѣ, не бываетъ нужды во всѣхъ линѣяхъ кромѣ нѣкоторыхъ на ней проведенныхъ. И тако для рѣшенїя одной проблемы можно оныя линѣи особно на бумагѣ чертить по средствомъ мастаба хордъ и мастаба равныхъ частей.

138. Начертя подъ прямымъ угломъ двѣ прямыя линѣи представляющїя меридїанъ и паралель екватору, возми съ хордоваго мастаба хорду 60 за радїусъ и отъ прямаго угла опиши дугу, на кою положа число градусовъ румба проведи его линѣю: потомъ взявъ переплытое разстоянїе съ десятичнаго мастаба на листѣ III, или съ инаго мастаба равныхъ частей, положи оное на той линѣе румба. Сыскавъ точку пришествїя, опусти къ меридїану перпендикуляръ, либо паралель къ линѣѣ оста и

веста, тогда на оной будутъ малыя мили, а на меридїанѣ мили разности широты.

139. Для привѣденїя же многихъ курсовъ въ одинъ должно только одинъ курсъ за другимъ порядочно чертить, проводя въ концѣ каждаго новыя меридїаны и паралельли. Начертанная фигура представитъ путь плаванїя, подобно какъ во второй картѣ на листу VI, показаны курсы A D, D E, E F, и протч: Такой способъ рѣшенїя навигацкихъ проблемъ по мастабу хордъ есть удобнѣе нежели по редукцїонной картѣ, на которой всѣ румбы проводятся перемѣнно отъ одной точки. Провѣдя на той фигурѣ чрезъ точку пришествїя и отшествїя прямую линѣю, найдется румбъ и прямое разстоянїе.

140. Напослѣдокъ сыскавъ среднюю паралель, проведи линѣю коя бы съ меридїаномъ дѣлала уголъ равной дополненїю той паралельли; и помѣстя между онымъ перпендикулярно число малыхъ миль, ипотенуза вдоль средьней паралельли покажетъ число большихъ миль: и сїе все такимже образомъ какъ поредукцїонной картѣ дѣлается.

РѢШЕНIЕ ПЯТОЙ И ШЕСТОЙ ЗАДАЧИ.

141. Сїи задачи въ коихъ знаема разность дол-

гошы не инако какЪ чрезЪ нѣкія попышки рѣшишь могли, но здѣсь оныя рѣшашся прямымЪ способомЪ, сЪ такою же шочносшїю какЪ и прошчїя проблемы. ПоложимЪ на примѣрЪ ошЪ сѣверной широшы 60° 45′ и долгошы 15 плыли на NOTN до долгошы 19° 30′. Сыскашь переплышое разсшоянїе, и долгошу пришесшвїя.

142. По сему разносшь долгошы есшь 4° 30′ или 90 большихЪ миль, кои приведя вЪ малыя чрезЪ паралель широшы ошшесшвїя 60° 45′ вышепоказаннымЪ образомЪ выдешЪ 44 мили. По шомЪ шѣже 90 миль обраши вЪ малыя по широшѣ взяшой 4 ю либо 5 ю или просшо 2 мя либо 3 мя градусами болѣ первой; полагая шокмо широшу пришесшвїя какЪ можно ближе подлинной. Возьми за оную 62° 45′, по кошорой изЪ 90 большихЪ миль выдешЪ малыхЪ 41 $\frac{1}{5}$. Послѣ сего назначь на меридїанѣ AB (ф. 77) шочку

фиг. 77. ошшесшвїя вЪ A, и возсшавя кЪ AB перпендикулярЪ AC равной 44 мил. сысканнымЪ по широшѣ 60° 45′, проведи BD паралельно кЪ AC вЪ 41 $\frac{1}{5}$ мили; при шомЪ чшобЪ AB была по общему правилу вЪ двое упошребленной разносши широшы 40 миль; шогда проведенная линѣя CD будешЪ меридїанЪ шочки пришесшвїя.

143. Сїе предположа, у шочки A припиши кЪ

мери-

меридїану отшествїя AB уголъ въ 33° 45′ то есть, линѣю AE даннаго румба NOTN, коя на DC покажетъ въ E конецъ курса и найдется разстоянїе отъ A до E, 75⅓ мили. Проведя EF паралельно къ AC, получишь число малыхъ миль, а AF будетъ разность широты 62⅔ мили или 3° 8; по сему широта пришествїя есть 63° 53′ сѣверная. фиг: 77.

144. Такимъ же способомъ можно рѣшить и шестую проблему, въ коей знавъ разность долготы и разстоянїе, надобно сыскать румбъ и широту пришествїя.

145. Назначь меридїанъ CD долготы пришествїя, показаннымъ образомъ, то есть, приведя по двумъ разнымъ широтамъ большїя мили въ малыя, и полагая всегда величину AB въ двое болѣ разности тѣхъ широтъ. Здѣлавъ перпендикуляры AC и BD равныя сысканнымъ числамъ малыхъ миль, проведи прямую CD. По томъ взявъ съ мастаба равныхъ частей переплытое разстоянїе положи отъ A до E, и будетъ въ точкѣ E конецъ курса. Положенїе линѣи AE въ рассужденїи меридїана отшествїя AB покажетъ желаемой румбъ, а опустя на AB перпендикуляръ EF, получишь AF искомую разность широты.

фиг: 77. 146. Кромѣ сего способа многотрудно иначе найти румбъ коимъ надобно слѣдовать по кратчайшему пути или локсодромїи отъ заданнаго пункта до желаемой долготы. Будучи на екваторѣ, должно тако точно плыть на O либо на W; но ежели отъ широты 60° 45′, потребно тѣмъ путемъ перемѣнить долготы 4° 30′, то надобно слѣдовать въ фиг: 77 по румбу означенному чрезъ линѣю AG перпендикулярную къ CD. Сей румбъ будетъ почти O ¼ N. Когда же разность долготы будетъ 30° либо 40°, тогда меридїанъ CD больше наклонится къ меридїану отшествїя AB, и намеренной курсъ AG гораздо больше удалится отъ O, и будетъ OTN либо ONO. Въ протчемъ сколь бы ни была велика разность долготы, но сїе рѣшенїе всегда будетъ вѣрно, лишь бы разность широты не выходила изъ тѣхъ границъ, кои обыкновенныя способы плаванїя точными дѣлаютъ; и при томъ чтобы фигура 77, съ большаго масштаба равныхъ частей была начертаема

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О исчислѣнїи плаванїя по таблицамъ синусовъ и логарифмовъ.

147. Прешедшїя задачи можно съ большею точностїю рѣшить однимъ вычисленїемъ. Рѣшенїе цырку-

циркулемъ и линѣйкою хотя дѣлается скоряе, токмо оное бываетъ подвержено ошибкамъ въ нѣдовидимыхъ частицахъ, кои иногда дѣлаются весьма знатны. Напротиву же того сими арифметическими дѣйствiями, точность въ рѣшенiи столь далѣко сколь угодно производить можно.

I.

РѢШЕНIЕ ПЕРВОЙ ОБЩЕЙ ЗАДАЧИ.

148. Читателю должно прежде знать показанное въ концѣ первой книги рѣшенiе прямоугольныхъ треугольниковъ чрезъ таблицы синусовъ *. Треугольникъ фигуры 34 представляетъ изображеннаго на морской поверьхности отъ разстоянiя, отъ миль разн: широты и малыхъ миль, полагая ипотенузу АС или данное переплытое разстоянiе за цѣлой синусъ. Малыя мили ВС учинятъ синусъ угла А, или румба, а нордовыя мили АВ синусъ угла С, дополненiя румба. По сему чрезъ двѣ пропорцiи найдется въ первой проблемѣ число малыхъ миль и разность широты. Сiи количества противъ разстоянiя 100000 миль, въ таблицахъ синусовъ всѣ уже вычислѣны, но остается ихъ тройнымъ правиломъ по заданнымъ не большимъ курсамъ вычислять.

* зри No: 86 и слѣд:

фиг: 34.

СЫСКАТЬ МАЛЫЯ МИЛИ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

149. Малыя мили сыщутся чрезъ сiю пропор-

цїю: цѢлой синусъ къ разстоянїю, такъ синусъ румба къ искомому числу малыхъ миль.

150. А отшествїе къ N или къ S по сему тройному правилу: цѢлой синусъ къ милямъ разстоянїя такъ косинусъ румба къ числу миль разности широты.

ОБРАТИТЬ МАЛЫЯ МИЛИ ВЪ БОЛЬШЇЯ.

151. Сыскавъ разность широты, найдется широта пришествїя и средняя паралель, а по оной привѢдутся и малыя мили въ большїя такъ какъ показано въ Кн. V. Части I, отъ No: 16 по 24.
фиг: 33. Ежели въ фиг. 33, линѣя CH представляетъ нитку редукцїонной карты протянутую на среднюю паралель, а большїя мили CD или CH взяты за радїусъ или за цѢлой синусъ, то малыя мили FD или BH будутъ синусъ дополн. средней паралельли. По томъ слѢдуетъ пропорцїя: синусъ дополн. сред. паралельли къ числу мал. миль, такъ цѢлой синусъ къ числу большихъ миль.

152. Ежели удобно чтобъ цѢлой синусъ былъ первымъ членомъ пропорцїи, тогда малыя мили полагая за радїусъ, большїя будутъ секансъ средней паралельли; и по сему выдетъ другое

правило

правило: цѣлой синусъ къ числу малыхъ миль, такъ секансъ средней паралельли къ числу большихъ миль.

ПРИМѢРЪ ПЕРВОЙ ЗАДАЧИ.

153. Отъ широты N, 60 45′ и долготы 15 плыли 226 итал. миль на NOTN. Узнать широту и долготу пришествія.

154. Шир. отшедш. N.	60	45′	187. 9 миль на N
разн. широты. N.	3	8	125. 6 мал. миль O
шир. пришедш. N.	63	53	60 45′
средн. паралель	62	19	63 53
долгота отшедш.	15	0	124 38
разн. долготы O.	4	30	62 19 средн парал
долгота пришест.	19	30	270. 3 больш. миль на O.

155. Поставя все такъ какъ для рѣшенія поредукціонной картѣ, выпиши изъ таблицъ противъ 33 45′ или угла румба NOTN синусъ 55557 и косинусъ 83147. Сіи два числа будутъ третьи членны двухъ пропорціи, по которымъ найдутся стороны AB, BC въ треугольникѣ фигуры 34. фиг: 34.

156. Изъ коихъ первая есть: синусъ цѣлой

100000

100000 къ разстоянію 226 миль, такъ косинусъ 83147 румба къ 187. 9 разн. широты. Умножа 226 на 83147 выдетъ 18791222; отъ чего вмѣсто дѣленія чрезъ 100000, отними съ правой руки пять цыфровъ, останется 187. 9 или почти что 188 миль разн. широты, то есть 3° 8'.

157. По второму правилу слѣдуетъ сказать: цѣлой синусъ 100000 къ разст. 226 миль, такъ синусъ 55557 угла румба къ искомому числу малыхъ миль къ O почти что 125. 6. Для дальнѣйшей точности можно вмѣсто пяти отнять только три послѣдния цыфры, и выдетъ 125.56 то есть 125 миль и 56 сотинъ мили.

158. Напослѣдокъ надлѣжитъ 125.6 малыхъ миль привѣсть въ большія по средней паралельли 62° 19', тако: косинусъ 46458 сред. паралельли къ 125. 6, какъ цѣлой синусъ 100000 къ 270. 3 больш. миль, или 270 минутамъ, что равно 4° 30' разности долготы.

159. Иначе; цѣлой синусъ 100000 къ 125. 6, такъ секансъ 215246 средней паралельли къ числу 270 большихъ миль.

160. Для сыску средней паралельли инымъ правиломъ, надобно косинусы обѣихъ широтъ сло-

гать,

гать, то полсумма будетъ косинусъ средней паралельли коя немного по меньше прежде сысканной; и оной въ предложеномъ примѣрѣ выдетъ 46441. Вмѣсто употребленія секанса средней паралельли можно брать полсумму секансовъ обѣихъ широтъ, и сыщется секансъ не многимъ больше того которой въ градусахъ точно срединою между двухъ широтъ находится, и кою часто среднею арифметическою паралелью называютъ.

РѢШЕНІЕ ТОЯЖЕ ЗАДАЧИ ЛОГАРИФМАМИ.

161. Такія же точно пропорціи дѣлаются и логарифмами; токмо вмѣсто умноженія надлежитъ второй членъ съ третьимъ складывать а изъ суммы оныхъ вмѣсто деленія вычитать первымъ. Въ прешедшемъ примѣрѣ для сыску отшествія къ О, будутъ члены тройнаго правила, логарифмъ 10. 0000000 цѣлаго синуса, логар. 2. 3541084 разстоянія пути 226 миль, и лог. 9. 7447390 синуса угла румба 33° 45'. По сему найдется четвертой членъ 2. 0988474 отвѣтствующей почти $125\frac{1}{2}$ малымъ милямъ отшествія къ О.

162. Другое правило есть сіе: 10. 0000000 къ логарифму 2. 3541084 разстоянія, такъ косин. логарифмъ 9. 9198464 румба къ лог. 2. 2739548 отвѣтствующему почти 188 милямъ разности широты.

163. Напослѣдокъ для обращенія малыхъ миль въ большія слѣдуетъ: правило лог. 9. 6670647 синуса дополн. средней паралельли къ логар. мал. миль 2. 0988474 готовому по первой пропорціи, такъ лог. 10. 0000000 цѣлаго синуса, къ лог. 2. 4317827 большихъ миль 270, кои равняются 4° 30' разности долготы.

РѢШЕНІЕ ТОЯЖЕ ЗАДАЧИ ЧРЕЗЪ ДВѢ ПРОПОРЦІИ.

164. Прешедшее вычисленіе дѣлается еще короче, а имянно чрезъ двѣ только пропорціи; то есть употребя одну для сыску равности широты, а разность долготы безъ взысканія малыхъ миль, обрящется чрезъ сію другую: секансъ дополнен. румба къ разстоянію, такъ секансъ средней паралельли къ числу большихъ миль.

165. Для изъясненія сего правила, надлежитъ малыя мили BC въ фиг. 34 а FD въ фиг. 33 взять, за цѣлой синусъ; тогда разстояніе AC въ фиг. 34 будетъ секансъ угла C дополн. румба, а большія мили CD въ фиг. 33 секансъ угла D равнаго средней паралельли, ибо уголъ FCD есть того дополненіе. По сему содержаніе секанса дополненія румба къ разстоянію равно содержанію секанса средней

дней паралельли къ числу большихъ миль; понеже малыя мили, кои хотя и не вычисляются но взяты въ обѣихъ сихъ сравненїяхъ за цѣлой синусъ.

166. Но какъ секансы съ косинусами имѣются всегда въ обратной пропорцїи. * По сему для сыску большихъ миль слѣдуетъ иное непосредственное правило: синусъ дополненїя средней паралельли къ разстоянїю, такъ синусъ румба къ числу большихъ миль. * зри кн: I. N. 84.

167. Употребя сїю пропорцїю въ заданномъ примѣрѣ, выдетъ: лог. косинуса средней парал. 9.6670647 къ логарифму 2.3541084 разстоянїя 226, такъ лог. 9.7447390 синуса угла румба 33.45 къ лог. 2.4317827 разности долготы 270 милямъ, кое равно преждесысканному числу.

II.

РѢШЕНЇЕ ВТОРОЙ ЗАДАЧИ ЧРЕЗЪ СИНУСЫ И ЛОГАРИФМЫ.

168. *Примѣръ.* Отъ шероты южной 44 и долготы 359, плывъ на SSO 5 S, пришли въ широту 48 южную. Узнать число миль переплытаго разстоянїя и долготу пришедшую?

169. Разности широты есть 4 или 80 миль; уголъ румба за вычетомъ 5 изъ 22.30 есть 17.30.

По сему въ прямоугольномъ треугольникѣ ABC (фиг. 34) знавъ разн. шир. AB и уголъ румба A, слѣдуетъ сперьва сыскать разстояніе AC и число малыхъ миль BC.

НАЙТИ РАЗСТОЯНІЕ И ЧИСЛО МАЛЫХЪ МИЛЬ.

170. Ежели разность широты возмѣтся за синусъ цѣлой, тогда разстояніе будетъ секансъ угла румба или дуги BF, а малыя мили BC тангенсъ. По сему получимъ две пропорціи: цѣлой синусъ къ милямъ разности широты такъ секансъ угла румба къ разстоянію; а по другой цѣлой синусъ къ разности широты, такъ тангенсъ румба къ числу малыхъ миль.

171. Но какъ во многихъ таблицахъ не имѣется секансовыхъ логарифмовъ, тогда для вычисленія логарифмами, должно перемѣнить первую изъ тѣхъ пропорцію. Надобно взять разстояніе AC за цѣлой синусъ, начертя дугу изъ точки C, и учинить сіе тройное правило: синусъ дополненія румба къ разности широты, такъ цѣлой синусъ къ разстоянію.

172. Для рѣшенія заданнаго примѣра чрезъ сію пропорцію выдетъ 9.9817370 лог: синуса дополненія румба къ лог: 1.9030900, разности широты

широты 80 ти милямъ, такъ лог: 10.0000000 цѣлаго синуса къ 1 9213530 лог: разстоянія 83.44 миль. Въ таблицахъ вмѣсто 1.9213530 искано число противъ лог. 3.9213530 увелича того характеристику 2 мя. Сіе есть тоже самое когда бы разстояніе умножишь 100 ю: и чрезъ то вмѣсто 83 нашлось онаго 83 мили и 44 сотины; а увелича указателя единицею, разстояніе удесетерится, и выдетъ только 83.4; по сему уничтожа малую часть можно въ выкладкѣ считать разстояніе въ $83\frac{1}{2}$ мили.

173. Правило для взысканія малыхъ миль обратится въ сіе: лог: 10.0000000 цѣлаго синуса къ логарифму 1.9030900 разности широты 80 ти миль, такъ логарифмъ 9.4987223 тангенса румба 17 30 къ 1.4018123 лог: числа, кое найдется не много по больше 25 ти малыхъ миль.

ПРИВЕДѢНІЕ МАЛЫХЪ МИЛЬ ВЪ БОЛЬШІЯ.

174. Напослѣдокъ изъ малыхъ большія мили ищутся по сему правилу; 9.8417713 лог: косин: средн: паралельли къ сысканному лог: 1.4018123 малыхъ миль, такъ логарифмъ цѣлаго синуса къ 1.5600410 логарифму числа 39.3 большихъ миль, въ коихъ есть 1 49 разности долготы: и такимъ образомъ сія задача со всемъ рѣшена.

РѢШЕНІЕ ВТОРОЙ ЗАДАЧИ ДВУМЯ ПРОПОРЦІЯМИ.

175. Разность широты найдется чрезъ одну пропорцїю, а для сыску большихъ миль не выводя изъ малыхъ надлежитъ учинить другую изъ вышепоказанныхъ. въ No: 164 и въ 166 правилъ, или иначе чрезъ сїе: тангенсъ дополненїя угла румба къ разностѣ широты, такъ секансъ средней паралельли къ числу большихъ миль или разности долготы. Точность сея препорцїи легко усмотрѣть можно; ибо принявъ число малыхъ миль за цѣлой синусъ или за радїусъ будетъ разность широты тангенсъ дополненїя румба въ одномъ треугольникѣ, а большїя мили придутъ на секансъ въ другомъ треугольникѣ.

III.

РѢШЕНІЕ ТРЕТЬЕЙ ЗАДАЧИ.

176. *Примѣръ.* Отъ широты сѣверной 48° 45′ и долготы 2° 50′, переплывъ между S и W, 160 миль пришли въ 43° 30′ сѣверной же широты. Вопрошается румбъ и долгота пришествїя?

СЫСКАТЬ РУМБЪ.

177. Ежели мили разности широты взявъ въ

фиг.

фиг: 34 за синусъ цѣлой, то переплытое разстоянїе будетъ секансъ румба. По сему можно учинить сїю пропорцїю: разность широты къ цѣлому синусу, такъ разстоянїе къ секансу румба: или иначе, взявъ разстоянїе AC за радїусъ а D за центръ дуги AE выдетъ; мили разстоянїя къ цѣлому синусу, такъ мили разности широты къ косинусу искомаго румба.

178. Употребя сїю вторую пропорцїю въ помянутомъ примѣрѣ будетъ; 160 миль разстоянїя къ цѣлому синусу 100000, такъ 105 миль разности широты къ 65625 косинусу румба, коему отвѣтствуетъ 41° 1′. По сему уголъ румба есть 48° 59′ а курсъ будетъ SW 3° 59′ W.

179. Тоже вычисленїе логарифмами обыкновенно бываетъ короче, а имянно: лог: 2. 2041200 миль разстоянїя къ лог. 10. 0000000 цѣлаго синуса, такъ лог: 2. 0211893 разности широты къ 9. 8170693 логарифму косинуса румба 48° 59′.

НАЙТИ РАЗНОСТЬ ДОЛГОТЫ.

180. По томъ сыщется разность долготы прямо чрезъ показанную пропорцїю во второй задачѣ, (No: 175) или чрезъ одно правило первой задачи, (No: 164

(No: 164 и 166). Но ежели ея угодно вывѣсть изъ малыхъ миль, тогда большїя мили найдутся по первой или по второй задаче. Положимъ разность широты за синусъ цѣлой, то малыя мили будутъ тангенсъ румбова угла, и чрезъ то получимъ сїе правило: цѣлой синусъ 100000 къ 105 мил. разн. широты, такъ танг. румбова угла 114969 къ числу 120. 7 малыхъ миль.

181. А таже пропорцїя въ логарифмахъ, выдетъ: 10. 000000 къ 2. 0211893, такъ 10. 0605818 къ 2. 0817711 логарифму числа 120 7.

182. Напослѣдокъ надобно малыя мили обратить въ большїя по сему правилу: лог. 9. 8407880 косинуса средн. параллели 49° $7\frac{1}{2}$ къ лог. 2. 0817711 малыхъ миль, такъ лог. 10. 000000 цѣлаго синуса къ 2. 2409831 логарифму числа 174. 2 больш. миль, въ коихъ есть 8° 43′ разности долготы.

IV.

ЧЕТВЕРТАЯ ЗАДАЧА.

183. *Примѣръ.* отъ широты северной 43° 30′ и отъ 354° 7′ долготы плывъ пришли въ широту северную 48° 45′, и долготу 2° 56′. Сыскать румбъ и переплытое разстоянїе.

ОБРАТИТЬ

ОБРАТИТЬ БОЛЬШІЯ МИЛИ ВЪ МАЛЫЯ.

184. Знавъ объ широты, найдется средняя паралель 46° 7' ½; а чрезъ оную слѣдуетъ разность долготы 8° 43' или большихъ 174⅓ миль привесть въ малыя обратно учиненному въ прешедшей задачѣ правилу, тако: синусъ цѣлой 100000 къ большимъ милямъ 174⅓, какъ косинусъ 69308 средней паралельли къ числу малыхъ миль 120. 8.

СЫСКАТЬ РУМБЪ.

185. По томъ чрезъ найденное отшествіе и разность широты сыщется румбъ, тако: разность широты 105 миль къ цѣлому синусу, какъ отшествіе 120. 8 миль къ тангенсу румба 115073, чему отвѣтствуетъ почти 49°. По сему сыскался румбъ NO 4, O.

НАЙТИ ПЕРЕПЛЫТОЕ РАЗСТОЯНІЕ.

186. Напослѣдокъ найдется разстояніе чрезъ сію пропорцію: цѣлой синусъ 100000 къ разности широты 105 миль, такъ секансъ румба 152450 къ 160. 1.

187. Ежели угодно тоже здѣлать логариф-

мами, то взявъ разстоянїе за синусъ цѣлой, должно учинить пропорцїю показанную во второй задачѣ No: 171.

рѣшенїе тояже задачи чрезъ двѣ пропорцїи.

188. Во первыхъ для взысканїя румба надобно сказать: число большихъ миль къ секансу средней паралельли, такъ разность широты къ тангенсу дополненїя румба; узнавъ румбъ найдется вышепоказаннымъ правиломъ и переплытое разстоянїе.

V.

пятая задача.

189. Отъ северной широты 60 45 и долготы 15, плывъ на NOTN пришли въ долготу 19 30. Сыскать разстоянїе и широту пришедшую.

найти взаимную наклонность двухъ линѣй AB и CD въ фиг. 77. меридїаны представляющихъ.

190. Для рѣшенїя сея задачи надобно въ выкладкѣ за правило взять дѣйствїе показанное въ концѣ прешедшей главы. Привѣди сперьва 4 30 разность долготы или 90 большихъ миль въ малыя на паралель отшедшей широты, по сей пропорцїи:
синусъ

синусъ цѣлой къ числу больш. миль, такъ синусъ дополненія отшедшей широты къ числу малыхъ миль или къ линѣе АС, (фиг. 77) помѣщенной между меридіанами АВ, CD, на отшедшей паралельли; и по сему примѣру будетъ АС въ 34. 98 мили или почти въ 35 миль. фиг: 77.

191. Потомъ приведи большія мили въ малыя по широтѣ, коя будетъ болѣ или мѣне отшедшей въ разсуждени положенія курса отъ екватора. И тако по приняшой широтѣ 62 45 изъ 90 большихъ миль вышла BD въ 41. 21 мили. По сему наклонности меридіановъ есть 2. 77 мили равно части Dd; притомъ чтобы АЕ или Cd вмѣсто въ 40, была въ 80 миль. Послѣ того въ треугольникѣ DdC знавъ Cd въ 80 миль и Dd въ 2. 77 выдетъ сія пропорція; Cd къ син. цѣлому, такъ Dd къ танг. угла DCd, ї 59. искомая величина взаимной наклонности меридіановъ АВ и CD.

СЫСКАТЬ РАЗСТОЯНІЕ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

192. Въ остаткѣ вычисленія уже не будетъ ни какова затрудненія: ибо знавъ въ треугольникѣ АСЕ три угла и сторону АС, сыщется переплытое разстояніе АЕ чрезъ одну пропорцію. уголъ ЕАС равенъ 56 15 дополненію румба; уголъ ЕСА

 есть

фиг: 77. есть 88° 1' разность между прямымъ и угломъ DCd; уголъ E есть остатокъ отъ 180°; или буде угодно его иначе сыскать, то съ угломъ румба сложи 1° 59' взаимной наклонности двухъ меридїановъ, кою надлежало бы вычесть есльли оба меридїана разширяются, что дѣлается плывя къ екватору. По сему оной уголъ AEC равенъ 35° 44'. Сїе приготовя слѣдуетъ учинить сїю пропорцїю: синусъ угла E къ AC, 43. 98 мили, такъ синусъ угла ACE, 88° 1' къ супротивной своей сторонѣ AE, 75. 29 мили искомаго разстоянїя.

193. Напослѣдокъ знавъ переплытое разстоянїе найдется какъ и прежде разность широты, 62. 6 миль или 3° 8' и оная задача совсемъ рѣшится.

194. Доказательство прешедшаго дѣйствїя само собою окажется, ежели только разсмотреть для чего послѣ приводу втораго разстоянїя BD меридїановъ, по нѣкоей широтѣ, BD полагается всегда въ удвоенной широтѣ. Ибо безъ сего предположенїя, прямыя линѣи AB и CD здѣлались бы точно меридїанами на земной поверхности на мѣстѣ того плаванїя простирающимися; а въ фиг. 77, оныя меридїаны въ двое далѣ сходятся. Но сїе принуждены дѣлать для исправленїя ошибки въ нашихъ прямоугольныхъ треугольникахъ, кои въ разсужденїи малыхъ миль представляютъ

ставляютъ не совершенно локсодромическія треугольники. Надобно только вспомнить что говорено въ началѣ сея книги N. 13 и 14. Когда отъ точки A въ фиг. 53, слѣдуемъ по курсу AI, тогда число малыхъ миль не равняется AD ниже QI но XY. Но ежели по обыкновенному исчисленію пути, возмѣтся прямая линѣя за локсодромію AI, а QI учинится равна малымъ милямъ XY, желая чтобъ конецъ I курса приходилъ всегда на меридіанъ DP, то неминуемо должно перемѣнить положеніе сего меридіана, и точку пресѣченія P отнесть на двойное разстояніе. Такимъ образомъ одна перемена исправится другою; и какъ все послѣ совершенно будетъ сходствовать, то выдетъ тоже самое, когда бы локсодромія или румбовая линѣя прямою и не была представляема. фиг: 53.

ИНОЙ СПОСОБЪ СЫСКАНІЯ ВЪ ФИГ. 77 КОСВЕНОСТИ МЕРИДІАНОВЪ AB И CD.

195. Сей способъ короче перваго, но нѣсколько доводъ онаго по труднѣе, и читателю знающему болѣ геометріи нежели сколько ея здѣсь показано можетъ быть вразумительно. Сперьва надобно дугу екватора содержащую разность долготы привесть въ части цѣлаго синуса. Хорда 60 ти градусовъ равна радіусу, но дуга не много онаго по больше; а чтобъ

Фиг. 77. имѣть дугу равную радїусу, то берется она почти въ 57 18 или въ 3438 минутъ, и по томъ дѣлается сїя пропорцїя; 3438 минутъ къ цѣлому синусу означенному литерою r, такъ разность долготы въ минутахъ, кою назовемъ d, къ $\frac{rd}{3438}$ разности долготы въ частяхъ радїуса. Сыскавъ оную величину найдется и AC (фиг. 77.) по сему правилу; синусъ цѣлой r къ $\frac{rd}{3438}$, такъ синусъ c дополненїя широты пункта A къ AC = $\frac{cd}{3438}$.

196. Сїе предположа, надлежитъ разсуждать, ежели продолжить прямыми линѣями два меридїана провѣденныя по землѣ чрезъ точки A и C, то они сойдутся внѣ глобуса на продолженной оси, и длина ихъ будетъ равна тангенсу t дополненїя широты. Но какъ вышеявствуетъ что учиненная перемѣна локсодромическаго треугольника въ прямолинѣйной треугольникъ требуетъ отнесть точку стеченїя меридїановъ въ двойномъ разстоянїи. Того ради слѣдуетъ удвоить тангенсъ t дополненїя широты, а по томъ для сыску угла между линѣи AB и CD рѣшить прямоугольной треугольникъ, коего продолженная сторона AB есть въ двое больше t, а другая AC равна $\frac{cd}{3438}$, по сему правилу: первая сторона 2 t къ цѣлому синусу r, такъ AC = $\frac{cd}{3438}$ къ тангенсу искомой наклонности $\frac{rcd}{6876t}$; и ежели на мѣсто содержанїя синуса c дополненїя широты

Ш ш 3 и тангенса

и тангенса t тогожъ дополненія, положить синусъ s широты и синусъ цѣлой, то выдетъ тангенсъ наклонности $\frac{sd}{6876}$. фиг. 77.

197. По сему чтобъ узнать сколько одна линѣя CD есть наклонна противъ другой AB, то надобно учинить сію пропорцію; непремѣнное число 6876 къ минутамъ разности долготы, такъ синусъ отшедшей широты къ тангенсу ноклонности линѣи AB и CD.

198. Въ семъ примѣрѣ найдется оной наклонности 1̊ 58; но ежели разность долготы будетъ 25̊ или 1500 минутъ, тогда между линѣи AB и CD представляющихъ меридіаны выдѣтъ наклонности 10̊ 46. По сему вразсужденіи того о чемъ говорено въ No 146, буде пошедъ отъ широты северной 60 гр. 45 м. чтобъ переменить 25 гр. долготы кратчайшимъ путемъ, то слѣдуетъ плыть на O 10 гр. 46 м. N. Сіе то самое близкое рѣшеніе задачи кою простѣе сего рѣшить весьма трудно.

VI.

РѢШЕНІЕ ШЕСТОЙ ЗАДАЧИ.

199. *Примѣръ*. Отъ северной широты 60̊ 45 и отъ 15̊ долготы переплыто между N и O, 100 миль, до 19 гр. 30 м. долготы. Найти румбъ и широту пришествія.

200.

фиг. 77. 200. Сперьва сыщется величина AC (фиг: 77) въ 44 мили какъ въ прешедшей задачѣ, приведя большїя мили въ малыя на паралель широты отшествїя 60 гр. 45 м. По томъ надобно учинить пропорцїю; число 6876 къ синусу широты, такъ минуты разности долготы къ тангенсу угла DCd, или наклонности меридїановъ AB и CD, коей будетъ 1 гр. 58 мїн. Послѣ должно рѣшить треугольникъ ACE, въ коемъ извѣстно, уголъ C есть дополненїе угла DCd, и двѣ стороны AE и AC. Притомже уголъ ACE есть дополненїе угла DCd, по тому что широта прибавлялась; а буде бы умалялась то надлежало бы уголъ DCd сложить съ 90.

201. По томъ слѣдуетъ учинить сїе правило; мили разстоянїя AE, коихъ въономъ примѣрѣ есть 100, къ косинусу противолежащаго угла ACE, 88 2, такъ AC, 43.98 миль, къ синусу угла E коему найдется 26 4½, и буде изъ него вычесть наклонность линѣи CD, ї 58, останется уголъ румба 24 6. По сему искомой румбъ есть NNO ї 36 0.

202. Напослѣдокъ знавъ румбъ и переплытое разстоянїе сыщется разность широты одною пропорцїею 91.28 или почти 91⅓, что равно 4 34 разности широты, а широта пришествїя будетъ 65 гр. 19 минутъ.

ГЛАВА

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О РѢШЕНІИ МОРЕПЛАВАТЕЛЬНЫХЪ ЗАДАЧЪ ПО ЛОГАРИФМИЧЕСКОМУ ШКАЛУ.

203. Вышеупотребляемыя пропорціи, могутъ служить и для рѣшенія задачь по тѣмъ мастабамъ, о коихъ прежде подъ имянемъ Гунширскаго шкала говорено. Они изображены внизу на чертежѣ XII, но можно ихъ по длиннѣе начертанныя имѣть. Того ради здѣсь сперьва оныхъ сочиненіе, а по томъ употребленіе изтолковано.

I.

О СОЧИНЕНІИ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХЪ МАСТАБОВЪ ИЛИ РАЗМѢРОВЪ.

204. Обыкновенно дѣлаются оныхъ три мастаба, одинакой длины и взаимно паралельныя. Первой показуетъ своимъ раздѣленіемъ логарифмы простыхъ чиселъ, на которомъ берутся числа миль корабельнаго ходу, и всѣ стороны прямоугольныхъ треугольниковъ измѣряются. На другомъ назначены чрезъ одинъ до 90 градусовъ логарифмы синусовъ; а нижней содержитъ логарифмы тангенсовъ до 45, и оной далѣ не простирается, дабы равнялся второму; но первой раздѣляютъ только до 100.

205. Начертанїе оныхъ отчасти показано въ Кн. I, говоря вообще о сочиненїи размѣровъ. Проведя прямую линѣю, равную желаемой длинѣ тѣхъ мастабовъ, раздѣли ея на 20 равныхъ частей, изъ коихъ раздробя одну часть на 10, здѣлай дїагональной или десятичной мастабъ, подобной изображенному на листѣ III, приписавъ въ концѣ каждой дватцатой части, 100, 200, 300 и протч. до 2000. Сей мастабъ особно на картузной бумагѣ или на дощечкѣ начертанной можно употребить для сочиненїя логарифмическихъ размѣровъ слѣдующимъ образомъ.

206. Логарифмъ числа 100 есть 2. 0000000. Но какъ характеристика не признавается отдѣленна точкою, и притомъ уменшаемыя логарифмы въ одномъ содержанїи, не измѣняются въ ихъ свойствѣ; того ради отдѣляя по четыре послѣднїя цыфры отъ табличныхъ логарифмовъ чиселъ, можно остальныя класть цыркулемъ до 100 съ черты раздѣленной на 2000 равныхъ частей. Логарифмъ единицы есть нуль, для того въ началѣ логарифмическаго мастаба чиселъ поставь 1. Логарифмъ 2 хъ есть 0. 3010300, которой безъ четырехъ послѣднихъ будетъ 301. По сему взявъ цыркулемъ 301 съ линѣи равныхъ частей, положи сїе разстоянїе на логарифмической мастабъ съ начала онаго, и такъ намѣтится

мѣтится точка 2 хъ. Положа 477 частей найдется 3 хъ. Взявъ 602 части назначится 4, и такъ далѣе до 100 чего логарифмъ по отнятіи четырехъ цыфровъ есть 2000.

207. Точка 10 ти придетъ на средину длины мастаба: ибо ея логарифмъ есть 1. 0000000 или 1000 безъ четырехъ цыфровъ. А понеже одно разнствующихъ логарифмовъ числа пребываютъ всегда въ одномъ содержніи; то по сему свойству логарифмовъ прочія числа намѣчаются легчайшимъ способомъ. Назнача 9 и 10, надлежитъ только взять разстояніе между сихъ двухъ точекъ и оное будетъ тоже, какое должно положить между 90 и 100; а разстоянія между 1 и 2, между 2 и 3 и проч: равны полагаемымъ межъ 10 ти и 20, между 20 и 30, и проч.

208. Къ скорѣйшему окончанію числоваго мастаба служитъ еще другое свойство логарифмовъ. Когда число есть произведенное изъ двухъ, то слѣдуетъ только взять цыркулемъ съ мастаба логарифмъ одного умножающаго числа и приложить къ лог: другаго или положить отъ его конца, и такъ означится произведенное число. Напримѣръ ежели взявъ разстояніе отъ начала мастаба до 8, поставишь одну ногу цыркуля на точку 9 ти, тогда другая покажетъ далѣ точку 72.

209. Сочиненїеже двухъ протчихъ мастабовъ нѣсколько перваго многодѣльнѣе, потому что для нихъ не можно употреблять помянутаго сокращенїя. Надобно выбирать изъ таблицъ логарифмы синусовъ или тангенсовъ; и для сравненїя логарифма синуса цѣлаго и тангенса 45 съ 200 частями имъ соотвѣтствующими не довольно, чтобъ уничтожать ихъ послѣднїя четыре цыфры, но должно вычитать изъ ихъ характеристики число 8. По сему чтобъ намѣтить на второмъ мастабѣ въ примѣръ 15, то сыскавъ въ таблицахъ синусовой логарифмъ 9. 4129962, учини его показанною перемѣною такимъ 1413; по томъ взявъ цыркулемъ сїе число съ линѣи равныхъ частей перенеси оную величину на мастабъ синусовыхъ логарифмовъ и чрезъ сїе означится точка 15, и протч.

210. Ежели угодно также на третьемъ или тангенсовомъ размѣрѣ означить точку 35, тогда отъ тангенсова логарифма 9. 8452268, уничтожа 4 цыфра вычти 8 изъ его указателя, то выдетъ 1845 частей, кои снявъ съ десятичнаго мастаба, положи на тангенсовой, и такъ получится точка 35. Умаленїе чинимое характеристикѣ синусовыхъ и тангенсовыхъ логарифмовъ подобно дѣленїю; и сїя перемѣна всехъ оныхъ количествъ бываетъ одинакая, равно какъ бы синусы и тангенсы уменьшены были.

УПОТРЕБ-

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКАГО ШКАЛА ВЪ РѢШЕНІИ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЬ.

211. Въ производимыхъ пропорціяхъ логарифмами, разность между логарифмами двухъ послѣднихъ членовъ всегда равна бываетъ разности между логарифмами двухъ первыхъ: тоже самое наблюдается и въ удобнѣйшемъ употребленіи логарифмическаго шкала. Растворя цыркуль отъ перваго до втораго числа, поставь одинъ конецъ на третье число, тогда другой покажетъ четвертое искомое число. Надлежитъ только избѣгать такихъ пропорцій, въ коихъ имѣются секансы и при томъ чтобъ находящіяся въ нихъ тангенсы принадлежали угламъ, кои меньше 45°.

РѢШЕНІЕ ПЕРВОЙ ЗАДАЧИ.

212. Возмемъ за примѣръ первое составное правило показанное въ No: 98. Расположа прежде все такъ, какъ дѣлано для рѣшенія по редукціонной картѣ. Третей курсъ есть OTS, 80 миль. Сей правой румбъ содержитъ 78° 45′ а дополненіе его 11° 15′. Потомъ поставя одинъ конецъ цыркуля на цѣлой синусъ или на 90° втораго мастаба, а другой на 78° 45′, перенеси сіе разстояніе на первой мастабъ, полагая одинъ конецъ цыркуля на 80 миль, тогда другой покажетъ 78 ½ мили отшествія къ Осту.

Взявъ также цыркулемъ со втораго, или синусологарифмическаго размѣра разстоянїе отъ 90 до 11 15, положи отъ точки 80 миль на числовомъ мастабѣ, то по сему найдется удаленїе къ S $15\frac{3}{4}$ мили. Сїе краткое дѣйствїе легко и доказать можно; оно основано на сихъ двухъ тройныхъ првилахъ: какъ синусъ цѣлой къ синусу румба, такъ разстоянїе къ малымъ милямъ, и какъ син. цѣлой къ синусу дополненїя румба, такъ разстоянїе къ милямъ разности широты.

213. Второй курсъ есть 230 миль на WNW; въ коемъ 67 30; а дополненїе 22 30. Но какъ числовой мастабъ простирается только до числа 100, того ради должно прибавляя мысленно по нулю считать 100 за 1000, а 10 вмѣсто 100 и протч. По сему 23 будетъ 230. Сїе предположа раствори цыркуль отъ 90 до 230 миль, и перенеси оной сперьва на дополненїе румба 22 30 а послѣ на румбъ 67 30. Такимъ образомъ на числовомъ мастабѣ найдется разность широты $88\frac{1}{2}$ мили, а отшествїе къ W 212 миль. Въ семъ рѣшенїи косвенное положенїе цыркуля не причиняетъ нималѣйшаго неудобства, ибо сїя косость есть одинакая въ обоихъ частяхъ дѣйствїя.

214. Тоже дѣлается и съ протчими курсами; однимъ только отверстїемъ цыркуля рѣшится каждой.

По

По томъ сыскавъ общее отшествіе къ N или къ S, и къ O или къ W показаннымъ правиломъ въ четвертой задачѣ (No: 221 и 222.) найдется общей румбъ и разстояніе. А для обращенія малыхъ миль въ большія надобно учинить сію пропорцію; синусъ дополненія средней паралельли къ числу малыхъ миль, такъ синусъ цѣлой къ большимъ милямъ. Средняя паралель есть 48° 53′, ея дополненіе 42° 7′, а малыхъ миль 78. По сему взявъ цыркулемъ величину между 42° 7′ въ синусахъ и 78 въ числахъ положи оное отъ цѣлаго синуса, и такъ найдется большихъ миль 119.

215. *Примѣръ второй задачи.* Отъ сѣверной широты 50° 30′ и долготы 1°, плыли на SO 3/4 O, пока пришли въ широту сѣверную же 49° 10′. Вопрошается разстояніе и долгота пришествія?

216. Учиня сіи два правила; синусъ дополненія румба къ разности широты, такъ цѣлой синусъ къ разстоянію, и какъ синусъ румба къ числу малыхъ миль. По сему надлежитъ смѣрить цыркулемъ величину отъ 42° дополн: румба до 26 2/3 миль разности широты и положить оную отъ цѣлаго синуса на числовой мастабъ, гдѣ окажется 40 миль разстоянія, а перенеся тужже величину отъ 48° получишь 29 1/4 малыхъ миль.

217. Для обращенія малыхъ миль въ большія; разними цыркуль отъ 40 10 дополненія средн: паралельли до 29¾ малыхъ миль, и положа сіе разстояніе отъ цѣлаго синуса, окажется на числахъ 46½ большихъ миль.

218. *Примѣръ третьей задачи.* Отъ широты сѣверной 50 30 и долготы 35 10, плывъ между S и O 45 миль пришли въ широту сѣверную же 49. Найти румбъ и долготу пришествія.

219. Разности широты есть 1 30 или 30 миль. Взявъ цыркулемъ величину между 45 миль разст. и цѣл. синуса, поставь лѣвой конецъ на 30 миль разн. широты, тогда правой покажетъ 42 дополн. румба; а положа тужъ величину отъ точки 48 угла румба, найдется малыхъ миль 33½, кои вышепоказннымъ способомъ надлежитъ послѣ привесть въ большія.

220. *Примѣръ четвертой задачи.* Отъ сѣверной широты 40 45 и 354 долготы, плывъ прибыли въ широту сѣверную же 43 15 и долготу 356 15. Сыскать румбъ и переплытое разстояніе.

221. Разность долготы есть 2 15; большихъ миль 45, кои надобно привесть въ малыя мили на среднюю паралель 42, по пропорціи толь кратно нами употреблен-

употребленной; цѣлой синусъ къ большимъ милямъ, такъ синусъ дополненія средней паралельли къ числу малыхъ миль. По сему слѣдуетъ взять величину отъ 90 до 45 миль, и положить одинъ конецъ цыркуля на 48 дополненія средней паралельли, тогда другой укажетъ на числахъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль или отшествіе къ O.

222. Посредствомъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль и разности широты сыщется и уголъ румба. Но тангенсу сего угла или его дополненію надобно быть больше или меньше 45; того ради за синусъ цѣлой всегда берется большая изъ двухъ сторонъ треугольника; либо разность широты либо число малыхъ миль. Въ семъ случаѣ разность широты 50 миль есть большое число. По сему слѣдуетъ пропорція: разность широты 50 къ цѣлому синусу, то есть, на тангенсовомъ мастабѣ къ 45, такъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль къ тангенсу румба въ коемъ найдется 33° 45'. При семъ надлежитъ примѣчать, что цѣлой синусъ берется въ концѣ тангенсова мастаба для того; чтобы цыркуль въ обѣихъ частяхъ дѣйствія въ равно косвенномъ положеніи былъ. Уголъ румба сысканъ 33° 45', а плыли между N и O, по тому курсъ былъ точно на NOTN.

223. Для изобрѣтенія переплытаго разстоя-

 нія,

нія, надлежитъ поставить одинъ концъ цыркуля на румбъ а другой на малыя мили, или первой на синусъ дополненія 56. 15. а другой на число $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль, и взявъ оную величину положить отъ цѣлаго синуса до мастаба числъ, гдѣ окажется искомаго разстоянія 60 миль.

ПРИМѢЧАНІЯ НА УПОТРЕБЛЕНІЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКАГО ШКАЛА.

224. Хотя показанныя дѣйствія и такъ весьма кратки, но послѣдующему сложенію мастабовъ, оныя еще сократиться могутъ, производя ихъ безъ цыркуля одними линѣйками. Числовой мастабъ дѣлаютъ на линѣйкѣ движимой вдоль между иныхъ двухъ линѣякъ, на коихъ начерчены логарифмическія мастабы синусовъ и тангенсовъ. По томъ передвигая просто числовую то есть среднюю линѣйку и чиня соотвѣтствіе переплышаго разстоянія цѣлому синусу, сыскиваютъ противъ румба взятаго на синусахъ число малыхъ миль, а противъ дополненія румба, мили разности широты.

225. Въ протчемъ надобно знать, что логарифмическія мастабы: какимъ бы то образомъ сочинены ни были, бываютъ подвержены знатной погрѣшности. Ибо малыя мили, разстоянія и разности

ности широты назначены на одной прямой линѣѣ, кои яко вмѣстѣ смѣшенныя, могутъ причинять неминуемыя ошибки въ такомъ дѣлѣ, гдѣ они не сносны. Но сему можно предпочесть редукціонную карту, на коей всякая величина точно измѣряется, и всѣ дѣйствія явновидны. А наипаче ежели помянутыя мастабы неисправно зделаны, то однимъ взглядомъ и безъ повѣренія ихъ недостатокъ въ точности усмотреть можно.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О сочиненіи таблицъ прибывающихъ широтъ и какъ по нимъ навигацкія задачи рѣшить.

226. Прешедшія способы въ практикѣ навигацкой тогда довольно вѣрны, когда изслѣдывается ежедневно счисленіе пути корабля и не дѣлая ни когда общихъ приведеніи курсовъ, кои иногда по недовольному разумѣнію обыкновенныхъ правилъ производятся. Ежели курсы весьма коротки или яснѣе сказать когда перемѣна широты посредственна, а курсъ хотя и предлинной, тогда чинимое положеніе, что малыя мили счисляются на паралельли точно средней между обѣими широтами, не подвержено ни какой чувствителеной погрѣшности. Но когда разность широты очень велика и притомъ много малыхъ

 миль,

миль, тогда ошибка въ средней паралельли можетъ учиниться не малая. По сему для приведенія въ совершенство сего искусства, и дабы имѣть надежное правило, кое бы въ чрезвычайныхъ случаяхъ могло быть употребительно, того ради нѣкоторой иной точнѣйшей способъ знать потребно.

I.

НА ПРЕБОЛЬШІЯ КУРСЫ, А ПЕРВѢЕ НА СОСТАВЛЯЮЩІЯ УГОЛЪ СЪ МЕРИДІАНОМЪ 45, ТОЧНУЮ РАЗНОСТЬ ДОЛГОТЫ СЫСКАТЬ.

227. Единственное средство для избѣжанія погрѣшности въ средней паралельли состоитъ въ раздѣленіи курса на малѣйшія частицы, и во изслѣдованіи каждой особливо. Оныя части можно увеличить или умалить; токмо извѣстно, что ежели плаваніе было на NO, и каждая частица пути отвѣтствуетъ одной минутѣ разности широты; въ такомъ рассужденіи не большой локсодромической треугольникъ можно почесть за совершенно прямолинейной, и отъ средней паралельли не будетъ ни какой погрѣшности; ибо тогда можно приводить малыя мили въ большія или на паралель широты отшествія либо пришествія той частицы пути. Сей способъ весьма многодѣленъ; но для сокращенія надлежитъ его употребить только при одной локсодроміи какая есть румба NO.

228. Ежели два курса содержутся между одинакими широтами, то разности долготы ими произведенныя суть въ одномъ содержанiи съ тангенсами ихъ угловъ, кои они съ меридiаномъ составляютъ. Сiе изъ онаго толкованiя легко усмотреть можно. Ибо разность широты въ обѣихъ курсахъ есть одна, то малыя мили будутъ пропорцiональны тангенсамъ румбовъ; и когда сiи малыя мили приведутся въ большiя по какой либо средней паралельли, только совершенно одинакой, тогда обѣ разности долготы будутъ опять въ томъ же содержанiи, и тангенсамъ румбовъ всегда пропорцiональныя. Сiе также явствуетъ изъ раздѣленiя курсовъ на малыя частицы. Соотвѣтствующiя частицы, содержимыя межъ тѣмиже екваторными паралельлями, производятъ малыя разности долготы пропорцiональныя тангенсамъ румбовыхъ угловъ. По сему, ежели однажды вычислить всѣ разности долготы одной локсодромiи какъ напримѣръ румба NO, и сочинить изъ того таблицу; то оную послѣ можно употреблять для всѣхъ протчихъ румбовъ по сему правилу: тангенсъ 45° къ разности долготы по таблицѣ на NO, такъ тангенсъ всякаго иного румба къ искомой разности долготы.

229. Того ради надлежитъ только непосредственно вычислить разности долготы на NO. ежели AI

(фиг: 53.) представляетЪ сей курсЪ и раздѣленЪ подлинно на частицы соотвѣтствующія каждой минутѣ разности широты, то всѣ части AF, FG, GH, и протч: локсодроміи, будутЪ между собою равныя, и каждая величинка LF, MG, NH, и протч: отшествія кЪ O будетЪ равна одной трети лиги а ихЪ разности долготы по мѣрѣ приближенія кЪ полюсу будутЪ прибывать вЪ томЪ же содержаніи, какЪ синусЪ цѣлой кЪ синусу дополненія широты или какЪ секансЪ широты кЪ цѣлому синусу. Сторонки LF, MF, NH, и протч: показующія малыя мили содержатЪ точно по одной трети лиги, и производятЪ сію пропорцію; синусЪ цѣлой кЪ одной трети лиги, такЪ секансЪ каждой широты кЪ малой разности долготы, или кЪ соотвѣтствующей дугѣ екватора.

230. Слѣдовательно надлежитЪ только выписать изЪ таблицЪ всѣ сексансы сряду каждой минуты и сложить ихЪ вмѣстѣ; и ежели отЪ суммы отнять 5 послѣднихЪ цыфровЪ, то остальныя будутЪ минуты разности долготы на NO. ТакимЪ образомЪ сочинена таблица меридіональныхЪ частей, вЪ которой смотря противЪ 62 найдется 4775 частей или минутЪ, по тому что ежели отЪ екватора плыть на NO до 62 широты, то сумма всѣхЪ секансовЪ каждой минуты равна есть 4775 большимЪ милямЪ или минутамЪ цѣлой разности долготы. Но буде угодно по

томЪ

шомъ сыскашь разность долготы продолжа курсъ на NO до 62° 10' широты, то должно къ прежней приложить только 10 послѣдующихъ секансовъ, и вмѣсто дѣленія на 100000 всегда отнимать пять послѣднихъ цыфровъ; и выдетъ прибавки 21.35316 или 21⅓ минуты, а всего 4796 минутъ или 79° 56' всея разности долготы.

231. Таблица содержащая оныя числа, называется таблица прибывающихъ широтъ (меридіональныхъ частей), по тому что она при томъ показуетъ прибавку какую должно учинить градусамъ меридіана на правыхъ картахъ. Можно вспомнить, что здѣсь послѣдуемъ точно показанному во второй книгѣ N°: 112 и послѣд: способу какъ на нихъ опредѣлять меридіональныя градусы. Сіе вычисленіе для изобрѣтенія минутъ разности долготы на NO дѣлается двояко: можно искать всѣ секансы и уничтожать изъ нихъ по пяти послѣднихъ цыфровъ, или вдругъ находить величину частей меридіана на морскихъ картахъ. Оныя средства состоятъ только въ томъ, что ежели потребно на картахъ румбы прямыми линѣями здѣлать, тогда части меридіана должно учинить равны разностямъ долготы отъ курса NO произведеннымъ.

II.
ВТОРОЙ СПОСОБЪ СЫСКАНІЯ РАЗНОСТЕЙ ДОЛГОТЫ НА КАКОЙ ЛИБО ЧЕТВЕРТОЙ РУМБЪ.

232. Есть иной кратчайшей того способъ какъ находить разности долготы для румба NO; токмо доводъ онаго многотруднѣе. Надлежитъ брать изъ таблицъ тангенсовы логарифмы противъ половины дополненія каждой широты, и дѣлить всегда разность оныхъ логарифмовъ на непремѣнное число $1263\frac{1}{3}$, то происходимое число будетъ искомая разность долготы въ минутахъ.

233. *Примѣръ*. Положимъ отъ екватора плывъ на NO пришли въ широту 62°. Екваторъ и паралель пришествія отстоятъ отъ сѣвернаго полюса въ 90° и 28°; коихъ половины 45° и 14°. сыскавъ противъ ихъ логарифмы танг. 10. 0000000, и 9. 3967711, разность оныхъ раздѣли на $1263\frac{1}{3}$, и выдетъ разности долготы 4775 минутъ, что совершенно и съ таблицею мерид. частей сходствуетъ.

234. *Примѣръ вторый*. Отъ южной широты 30° плыли на NO до 70° широты сѣверной; сыскать разность долготы. Взявъ разстояніи двухъ паралельлей до котораго нибудь полюса, кои отъ сѣвернаго будутъ 120° и 20°, а половины 60° и 10°.

Выпи-

Выпиши изъ таблицъ ихъ тангенсовы лог. и раздѣля оныхъ разность 9922418 чрезъ 1263⅐, выдетъ разности долготы 7854 минуты, равно сысканной по таблицамъ меридіональныхъ частей; сложа разн. долготы 1888 минутъ противъ 30 съ 5966 минутами взятыми противъ 70.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НА ПРЕДПИСАННОЙ СПОСОБЪ ИЗОБРѢТЕНІЯ РАЗНОСТИ ДОЛГОТЫ.

235. Чтобъ доказать точность сего способа, пусть кривая линѣя AFGH (фиг. 78) представляетъ локсодромію составляющую на глобусѣ PASE уголъ въ 45; и положимъ что почти такимъ же образомъ какъ назначены половины неба на плоскости екватора въ двухъ небесныхъ картахъ, надобно представить всю земную поверхность на плоскости екватора ABDE. И по сему ежели зрителево око будетъ въ полюсѣ S, то четыре меридіана AP, BP, и прочч: изобразятся радіусами AC, BC, и прочч: екватора; паралельли екватору будутъ кругами имѣющими за центръ точку C, а локсодромія AFH здѣлается кривою линѣею AMPR. фиг: 78.

236. Но какъ два меридіаны PBS и PDS безмѣрно между собою близки, то частицу локсодроміи FG можно почесть за прямую линѣю, также и принадлежащую къ ней разность широты FI, и сторонку

фиг: 78. IG или частицу паралельли екватору, которой центрѣ вѣ K а IK и GK суть радiусы. Потомѣ ежели чрезѣ точки F, I и G провесть три линѣи кѣ полюсу S, то ихѣ встреча сѣ плоскостью екватора, изобразитѣ треугольникѣ MNP, представляющей локсодромической треугольникѣ FIG. Сторонка PN будетѣ частица дуги круга, коего цѣнтрѣ вѣ C, и по тому PC, равна NC. Но какѣ линѣи MC, PC суть перпендикуляры кѣ CS радiусу шара, то по сему они равны тангенсамѣ угловѣ при S; то есть MC есть тангенсѣ угла MSC, коему мѣра есть половина разстоянiя отѣ F до полюса сѣвернаго P; тоже можно сказать и о линѣѣ PC или NC. Такимѣ образомѣ всѣ точки F, I, G, и протч: поверхности шара представятся на екваторовой плоскости вѣ точкахѣ M, P, N, и протч. кои отстоятѣ отѣ центра C сферы вѣ разстоянiяхѣ, равныхѣ тангенсамѣ полудополненiя широтѣ.

237. Послѣ того вообразимѣ несчетность другихѣ меридiановѣ раздѣляющихѣ екваторѣ на такiя частицы какова BD; тогда локсодромiя раздѣлится на столькоже частицѣ, между собою не равныхѣ и кои пойдутѣ вѣ убавку по мѣрѣ приближенiя точекѣ кривой линѣи кѣ полюсу, и будетѣ радiусѣ BC или BD екватора кѣ дугочкѣ BD, такѣ синусѣ дополненiя IK или GK широты точки G кѣ величинѣ IG содер-

жащей

жащей малыя мили частицы курса FG, коя равна FI, фиг. 78.
понеже локсодромія FG есть NO румба. По сему изъ учиненнаго положенія о раздѣленіи окружности екватора на частицы между собою равныя, выходитъ непремѣнное содержаніе синусовъ дополненія IK каждой широты къ малымъ разностямъ широты FI. Сіе содержаніе всегда есть непремѣнно, по тому что оно равно содержанію радіуса или синуса цѣлаго къ каждой равной частицѣ BD екватора.

238. Вторая изъ трехъ прямыхъ линѣй проведенныхъ отъ точекъ F, I и G къ полюсу S, пресечетъ въ глобусѣ у точки O, синусъ FL паралельной къ IK; и будетъ треугольничикъ IFO равнобедренной. Изъ сего явствуетъ, что малую дугу FI можно почесть за часть касательной шару или меридіану въ F или въ I. Слѣдовательно въ треугольничкѣ IFO, уголъ I размѣряетъ полдуги IBS. А углу O есть мѣра полдуги той равной, а имянно дуга Si, коя есть по другую сторону Земли: ибо по точности углу O есть мѣра разность между полдуги Sf и половины FI. Но по великости дуги Si безмѣрно малыя дуги if и IF можно уничтожить.

239. По сему у треугольничка IFO сторонка OF равна FI; а понеже синусы IK съ дугами FI, суть въ непремѣнномъ содержаніи, того ради между тѣмиже синусами и FO есть также непремѣнное содержаніе; такоже содержаніе есть и между FL и FO: ибо

ибо находящуюся межъ IK и FL малую разность можно презрить; и тоже самое содержанїе должно быть межъ MC и MN. Изъ сего явствуетъ что ежели екваторъ раздѣлится на безконечное число частицъ, то тангенсы половины дополненїя широты каждой точки локсодромїи, пойдутъ къ полюсамъ непрерывно убавляясь въ геометрической прогрессїи; и каждой тангенсъ какъ MC, къ своему излишку MN противъ слѣдующаго тангенса PC, такъ радїусъ къ частицѣ BD екватора.

240. Изъ сего примѣчанїя можно вывесть разныя слѣдствїя, но здѣсь довольно сего. Ежели взять тангенсовы логарифмы полдополненїи широтъ точекъ F, G, и протч. локсодроми, то разности оныхъ логарифмовъ по свойству самихъ логарифмовъ будутъ точно между собою равныя; и можно ихъ сравнивать съ дугами BD екватора, кои также между собою равныя. А буде возмется нѣкое число сихъ логарифмическихъ разностей для составленїя изъ нихъ большихъ разностей, и такоеже число малыхъ дугъ екватора, то оныя числа пребудутъ въ одномъ содержанїи. Но какъ сїе разсужденїе равно простирается на все части локсодромїи, то слѣдуетъ изъ того сїя важная истинна; что ежели возмемъ тангенсовы логарифмы полразстоянїи какихъ нибудь оной кривой линѣи двухъ точекъ отъ полюса, то разность сихъ логарифмовъ будетъ въ

томже

томже содержанiи къ соотвѣтствующей дугѣ екватора или къ разности долготѣ, какъ всякая иная разность тангенсовыхъ логарифмовъ къ отвѣтствующей себѣ разности долготы.

241. Теперь легко можно усмотреть причину на чемъ предписанное правило основано. Ежели отъ екватора плыть на NO до 1 минуты широты, тогда отшествiя къ О будетъ только треть лиги; на столько же перемѣнится и долгота то есть на одну минуту, по тому, что пунктъ пришествiя есть почти на екваторѣ. И ежели возмется танг. логарифмы двухъ полразстоянiи отъ полюса, а имянно 45 и 44 гр: 59 $\frac{1}{2}$ мин: то оныхъ разность будетъ 1263 $\frac{1}{3}$; а понеже содержанiе для всехъ протчихъ частей локсодромiи есть одно, то слѣдуетъ учинить только сiе правило: 1263 $\frac{1}{3}$ къ дугѣ екватора одной минуты, такъ разность тангенсовыхъ логарифмовъ полразстоянiи двухъ иныхъ какихъ либо точекъ локсодромiи отъ полюса къ минутамъ разности долготы между сими двумя точками.

242. Притомъ же сiе достойно вниманiя, что ежели на мастабѣ тангенсовыхъ логарифмовъ, перемѣнить порядокъ цыфровъ, и написавъ прежде нуль въ точкѣ 45, поставить 5 вмѣсто 42 $\frac{1}{2}$, 10 на мѣсто 40, 15 вмѣсто 37 $\frac{1}{2}$ ипротч. то оной размѣръ перемѣнится въ мастабъ прибывающихъ широтъ, и здѣлается меридiаномъ правой карты.

 Должно

Должно же всегда пам̀етовать, что части сего послѣдняго мастаба показуютъ долготы противъ широтъ для NO. румба. Когда на мастабѣ танг. логарифмовъ вмѣсто 45° поставится 0, 5° за 42° ½, 10° вмѣсто 40° и протч: то разности долготы будутъ пропорціональны разностямъ танг. логар. полразстоянія каждой точки локсодроми отъ полюса; ибо 45° есть подлинно половина дополненія широты нуля или ничего, а 40° половина дополн. широты 10°, для того и намѣчается 0 и 10 въ точкахъ 45 и 40.

243. Ежели такимъ образомъ размѣръ танг. логарифмовъ передѣлается въ мастабъ прибывающихъ широтъ, то явно, что екваторовы градусы должны навсегда быть равны первому градусу меридіана. Но сколь велика послѣдовала бы погрѣшность, естьли бы меридіанъ карты по сему только градусу раздѣленъ былъ, то явствуетъ въ таблицахъ мерид. частей, что 50° ½ екватора суть равны 45° меридіана карты, или разстоянію межь 45° и 22° 30′ взятому съ мастаба тангенс: логарифмовъ прежде его перемѣны. Притомъ въ разсужденіи не точной шаровидности земной, 45° меридіана не равняются 50° ½ долготы но только 50° 3′, что увидите въ послѣдующей главѣ.

III.
РѢШЕНІЕ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЪ ПО ТАБЛИЦАМЪ МЕРИДІОНАЛЬНЫХЪ ЧАСТЕЙ.

244. Для рѣшенія первой задачи, должно искать разность широты чрезъ синусы или тангенсы какъ показано въ главѣ II. Но въ рассужденіи прочихъ, надлежитъ прежде знать румбъ и обѣ широты; а по томъ чрезъ таблицы меридіональныхъ частей изобрѣтать разность долготы. Ежели обѣ широты одноимянны, тогда взятыя изъ таблицы части одни изъ другихъ должно вычитать, а будеоныя отъ екватора въ разныхъ сторонахъ то складывать. Такимъ образомъ найдутся минуты разности долготы на курсъ NO; а не имѣя оныхъ таблицъ таже разность сыщется способомъ No: 232. Напослѣдокъ учини сію пропорцію: синусъ цѣлой или тангенсъ 45 къ прибывающимъ частямъ разности широты или къ разности долготы на NO, такъ тангенсъ праваго румба къ искомой разности долготы.

ПРИМѢРЪ ПЕРВОЙ ЗАДАЧИ.

245. Отъ широты сѣверной 14° 40′ и долготы 318 близь Мартиника, плыли на NOTO 1000 миль. Узнать широту и долготу пришествія. Найди сперьва разность широты обыкновенными способами; и вы-

детъ

детъ 555.6 миль къ N; или 27° 47'. По сему широта пришествія есть 42° 27' N. По томъ выпиши изъ таблицъ противъ двухъ оныхъ широтъ меридїональныя части 890 и 2818, коихъ разность 1928 значитъ разность долготы въ плаванїи на NO; но здѣсь оная будетъ по болѣ, по тому что плыли на NOTO; и оная сыщется чрезъ сїе правило, кое здѣлать можно логарифмами тако: тангенсъ 45° къ 1928 разности долготы принадлежащей румбу NO, такъ тангенсъ 56° 15' къ 2886 минутамъ искомой разности долготы, 48° 6', а долгота будетъ 6° 6'. Смотря послѣ на морскую карту окажется пунктъ пришествія весьма близко мыса Финистерра.

246. Ежели оную же задачу рѣшить по средней паралельли, то выдетъ 946.6 большихъ миль или 47° 20' разности долготы, и чрезъ то ошибки въ долготѣ послѣдуетъ около 46 минутъ.

ПРИМѢРЪ ЧЕТВЕРТОЙ ЗАДАЧИ.

247. Сыскать сколько надобно миль плыть слѣдуя всегда однимъ румбомъ отъ Дефера до Антиподовъ сего острова, которой въ широтѣ N, 27° 48' а въ долготѣ 0°, то есть, опредѣлить курсъ до широты южной 27° 48' и долготы 180°.

248. Противъ 27° 48′ меридіональныхъ частей есть 1738, столькожe и противъ другой широты; кои сложа, по тому что они разнаго имянованія, выдетъ 3476 разности широты или 3476 минутъ разности долготы на SO. Но какъ заданная разность долготы есть 180° или 10800 минутъ, того ради для сыску румба, надобно здѣлать сіе правило; 3476 минутъ разности долготы на SO къ 100000 тангенсу 45°, такъ 10800 минутъ данной разности долготы къ тангенсу румба, коему выдетъ 72° 9′ ½ то есть, искомой румбъ отъ Дефера къ Антиподамъ есть OSO 4° 39′ ½ O или WSW 4° 39′ ½ W: ибо оныя румбы равно тудаже приводятъ, по тому что разность долготы на обѣ стороны по 180°.

249. Данная разность широты есть 55° 36′ или 1112 миль къ S. Дополненіе румба есть 17° 50′ ½, и по сему желаемое разстояніе найдется 3629 ½ мили. А ежели вмѣсто оной локсодроміи или румба слѣдовать всегда кратчайшимъ путемъ, то курсъ будетъ короче; ибо опишется полкруга и разстоянію будетъ 3600 миль, равно полуокружности земной; но при томъ явно сколь малая разность, при толь длинномъ курсѣ находится.

ПРИМѢРЪ ПЯТОЙ ЗАДАЧИ.

250. Отъ сѣверной широты 60° 45′ и 15° дол-

 готы,

готы, плывъ на NOTN пришли въ долготу 19° 30′. Вопрошается разстоянїе и широта пришествїя. Разность долготы есть 4° 30′ или 270 миль, а уголъ румба 33°.45′. Чрезъ то прибывающая разность широты найдется по сему правилу: тангенсъ румба къ 270 минутамъ правой разности долготы, такъ синусъ цѣлой или тангенсъ 45° къ 404 прибывающимъ частямъ, кои надобно сложить съ частьми широты отшедшей; по тому что плыли въ прибавку широты. Взявъ изъ таблицъ противъ 60° 45′, 4619 частей сложи съ 404, и выдетъ 5023 части отвѣтствующїя 63° 53′ широтѣ пришествїя, коя равна сысканной по рѣшенїю тояже задачи въ главѣ II Артик. V сея части.

251. Сыскавъ разность широты, найдутся по обыкновеннымъ правиламъ и мили разстоянїя.

252. Теперь остается только упомянуть что прибывающїя широты неимѣютъ никакого употребленїя для рѣшенїя предписанныхъ задачь въ коихъ плаванїя было точно на O или на W. Надлежитъ тогда просто рѣшить чрезъ синусовы таблицы, и малыя мили въ большїя приводить на паралель отшедшей широты. Притомъ лучше тогда употреблять среднюю паралель, когда разность широты весьма малая а отшествїе къ O или къ W очень велико. Въ такихъ случаяхъ обыкновенныя способы бываютъ весьма точны

ГЛАВА

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О
измѣненіи всѣхъ прешедшихъ правилъ или способовъ отъ не круглости земной происходящемъ.

253. Выше сего полагали всегда землю за точно круглую, и такъ по причинѣ ея нешаровидности все предписанныя правила подвержены небольшему измѣненію. Все градусы широты употребляли за совершенно равныя, и въ каждомъ по 20 морскихъ лигъ, а трети лигъ равняли минутамъ градуса большаго круга. Но вразсуждени не равности градусовъ меридіана, трети миль минутамъ не равняются, и для того оныхъ различать слѣдуетъ. Перемѣнять же величину мили по разнымъ широтамъ безъ полѣзно; ибо разность между величинами градусовъ будетъ всегда таже: въ протчемъ различность миль, въ щотѣ затрудненіе причинять можетъ. По сему не можно по точности считать въ градусахъ широты по 20 миль; и способы для сысканія смѣкнутой разности долготы всѣ также малейшей ошибке подвержены.

254. Земныя меридіаны не суть точныя круга, фиг. 79.
но какъ овалы или елипсисы, и діаметръ екватора есть по болѣ оси. Фиг. 79 представляетъ одинъ такой меридіанъ, въ коемъ недостатокъ округлос-

Фиг. 79. ти для виду явственнѣе показанъ. N и S суть два полюса; а NS ось, около которой надлежитъ думать, что кривая линѣя своимъ обращенїемъ изображаетъ земное тѣло. EQ дїаметръ екватора, и длиннѣе оси почти 178 ю частью. Меридїанъ будучи не кругъ, имѣетъ разныя центры и въ разсужденїи своей неравной кривизны, неравныя радїусы. Въ E гдѣ есть пребольшая кривизна, тутъ находящейся около сея точки, части меридїана центръ въ D; то есть къ коей стремится отвѣсъ изъ окресныхъ мѣстъ екватора. О величинѣ же радїуса ED можно разсуждать по великости перваго градуса широты, коя познавается по наблюденїямъ въ Перу учиненнымъ *. Удаляясь отъ екватора пришедъ въ B, цѣнтръ кривизны меридїана сего мѣста будетъ въ F, а радїусъ BF; и градусы меридїана равны градусамъ части круга коего радїусъ будетъ съ тѣмъ одной величины. Но дошедъ до полюса въ N, центръ меридїана будетъ въ G, и градусы онаго должны тамъ быть длиннѣе противъ всѣхъ прочихъ мѣстъ.

* Зри No. 28 и слѣд: кн: II.

255. Хотя всѣ оныя разности и не велики, однако требовали изслѣдованїя, къ чему и самъ Король (Люд. XV) склонился, которой повѣля трудится къ объясненїю сего дѣла отъ коего зависитъ почти вся физика, благоволилъ чтобъ его любовїю къ наукамъ пользовались всѣ мореплаватели. Но разность между граду-

градусами, хотя и подлинно есть, токмо весьма малая и можно ея отчасти наблюдать установленїемъ морской лиги, что и учинено, по средней величинѣ градусовъ или по крайней мѣрѣ по величинѣ оныхъ въ тѣхъ земли мѣстахъ гдѣ есть свободное плаванїе: чрезъ то презираемая неравность въ полы умалится. Читатель о семъ лучше уразумѣетъ, ежели взгленя на таблицу No: 258 содержащую градусы разной величины, увидетъ какую отъ того перемѣну въ счисленїе морскаго пути вводить надлѣжитъ.

256. Я знаю двухъ издателей таковыхъ таблицъ для плавателей. Одинъ есть Г: Мурдочъ, которой недождавшись окончанїя дѣйствїи чинимыхъ въ Перу, почиталъ плосковатось земли при полюсахъ, многимъ болѣ истинной, а притомъ неуставилъ величину мили по величинѣ средняго градуса; и сїе мнимыя его исправы нарочито увеличило. Другой знатнѣйшемъ сочиненїи показалъ разность между дїаметрами очень малую, а имянно только 266 часть, коя какъ по всему мнѣ вѣроятно много уменьшена; а притчиною было то что онъ первой градусъ меридїана немного увеличилъ. И такимъ образомъ скрылъ онъ часть неравности между градусами, и чрезъ то меридїанъ почти кругомъ здѣлалъ.

257. Въ книгѣ о фигурѣ земной (напеч:

въ парижѣ 1752) какъ наблюдая особливымъ образомъ, могли тѣ причинить легкія ошибки, кои градусъ болѣ производили. Событіе увѣрило что я тоже въ Перу предусмотрелъ; тамъ сыскалась надлежащая разность, утверждающая мое изслѣдованіе, къ чему я имѣлъ все потребныя вниманія, и уповаю онос изъ всякаго сумненія вывелъ. Когда мы въ 1735 году отправились изъ Европы, то хотя вся часть практической астрономи отъ которой успѣхъ нашей ѣзды зависилъ и не была еще въ довольномъ совершенствѣ, и по тому сіе дѣло великому выбору подлѣжало; но внятно разсматривая все обстоятельства, окажется что земля не только плосковатой видъ имѣетъ, о чемъ нынѣ никто несумневается, но и количество оной плосковатости мною изобретенное отъ истиннаго неразнится.

258. ТАБЛИЦА ПОКАЗУЮЩАЯ ВЕЛИЧИНУ ГРАДУСОВЪ МЕРИДIАНА, И ДУГЪ ШИРОТЫ СО ИСПРАВОЮ ПРИБЫВАЮЩИХЪ ШИРОТЪ НА ПРАВЫХЪ КАРТАХЪ.

широты.	величина градусовъ.	дуги широты.	испр. выч. изъ приб. шир.	широты.	величина градусовъ.	дуги широты.	испр. выч. изъ приб. шир.	широты.	величина градусовъ.	дуги широты.	испр. выч. изъ приб. шир.
гр.	тоизы	мили	мин.	гр.	Тоизы	мили	мин.	гр.	Тоизы	мили	мин.
0	76748	00.0		–				–			
1		59.8		31		1852.2		61	3653.2		
2		119.5		32		1912.0		62	3713.6		
3		179.3		33		1971.8		63	3773.9		
4		239.0		34		2031.6		64	3834.3		
5	56748	298.7	3	35	56851	2091.5	20	65	3894.7	7395	39
6		358.4		36		2151.3		66	3955.1		
7		418.2		37		2211.1		67	4015.5		
8		477.9		38		2270.9		68	4076.0		
9		537.7		39		2330.8		69	4136.[illegible]		
10	56749	597.3	6	40	56912	2390.9	24	70	4197.0	57496	41
11		657.1		41		2450.8		71	4257.5		
12		716.8		42		2510.7		72	4328.[illegible]		
13		776.6		43		2570.6		73	4388.7		
14		836.3		44		2630.6		74	4449.2		
15	56752	896.0	8	45	56988	2690.7	27	75	4499.9	7583	43
16		955.8		46		2750.7		76	4560.5		
17		1015.6		47		2810.7		77	4621.1		
18		1075.3		48		2870.7		78	4681.8		
19		1135.1		49		2030.8		79	4742.4		
20	56761	1194.8	11	50	57078	2991.0	30	80	4803.1	57650	44
21		1254.5		51		3051.1		81	4863.8		
22		1314.3		52		3111.3		82	4924.5		
23		1374.1		53		3171.4		83	4985.2		
24		1433.8		54		3231.6		84	5045.9		
25	56779	1493.6	14	55	57180	3291.7	34	85	5106.7	57692	45
26		1553.4		56		3351.9		86	5167.4		
27		1613.2		57		3412.2		87	5228.1		
28		1673.0		58		3472.4		88	5288.8		
29		1732.6		59		3532.7		89	5349.6		
30	46808	1792.4	17	60	57287	3592.9	37	90	5410.3	57707	

259. Вѣ сей таблицѣ показана вѣ тоизахѣ величнна градусовѣ меридїана. Хотя оныя еще вѣ трехѣ мѣстахѣ земли измѣрены; но по симѣ тремѣ мѣрамѣ можно разсуждать и овеличинѣ прочихѣ грдусовѣ, кои здѣсь только чрезѣ 5 гр: назначены. Она же показуетѣ величину дугѣ меридїана начинающихся отѣ екватора, то есть дуги ЕВ вѣ фиг: 79. На примѣрѣ число 2991 третей лигѣ или минутѣ стоитѣ противѣ 50 гр: то есть что вѣ 50 былобы 3000 мин: ежелибы земля была совершенно круглая, но оныя содержутѣ только 2991 миль, вѣ коихѣ всегда числится по 950 тоизовѣ. Изѣ сего явствуетѣ что числа онаго столбца суть суммы чиселѣ означенныхѣ вѣ первомѣ, изѣ тоизовѣ вѣ италїанскїя мили или минуты обращенныя.

260. Вѣ послѣднихѣ столбцахѣ показаны исправы прибывающихѣ широтѣ вразсуждени некруглости земной. Всѣ оныя исправы суть вычитательны, для того что по всемѣ прешедшимѣ правиламѣ долгота выходитѣ больше истинной. Притчину сего легко можно усмотреть изѣ фиг: 79. Зададимѣ что плаванїе было поблизости точки В, то радїусѣ дуги круга или кривой меридїана вѣ ономѣ мѣстѣ есть BF, и вѣ сравненїи цѣлаго синуса кѣ большимѣ милямѣ а малыхѣ миль кѣ синусу дополненїя широты, приведенїе дѣлается сѣ тѣмѣ якобы паралель екватора имѣла радїусѣ ВК.

Но

Но оной есть подлиннаго больше и центрЪ сея параллельли есть вЪ I. Посему градусы сего круга суть болѢ полагаемыхЪ; ибо полагая ихЪ очень малыя, дѢлается вЪ приведени миль вЪ градусы ошибка вЪ излиличествѢ; аимянно чемЪ BI есть болѢ BK. И тако расмотря сїю разность сочинилЪ я таблицу No: 124; и посемуже основанїю вычислїлЪ исправы употребляемыя для прибывающихЪ широтЪ или разностей долготы на румбЪ NO. фиг. 79.

261. *ПримѢрЪ первой задачи.* ОтЪ широты сѢверной 14° 40′ и долготы 318°, плыли на NOTO 1000 лигЪ: найти точку пришествїя. По вычисленїю локсодромическаго треугольника найдется отшествїе кЪ N, 1666. 7 итал. миль. ВЪ сей выкладкѢ нѢтЪ ни какой ошибки; ибо подлинно на столько подались кЪ N: но по неравности между градусами меридїана оныя 1666. 7 миль не точно равняются 1666. 7 минутамЪ, или 27° 47′. Того ради истинная широта пришествїя узнавается тако: взявЪ изЪ таблицы No: 258 противЪ 14° 40′ широты отшествїя 876. 1 миль сложи оныя сЪ 1666. 7 миль удалѢнїя кЪ N, и сумма 2542. 8 миль значитЪ разстоянїе точки пришествїя отЪ екватора, кое вЪ той же таблицѢ отвѢтствуетЪ 42° 32′ широтѢ пришедшей; а по положенїю земли за совершенно круглую оной выходитЪ только 42° 27′.

262. По томъ слѣдуетъ сыскать разность долготы. Таблица нарастающихъ широтъ показуетъ 1935 минутъ разности долготы ежелибы плыли на NO: ибо въ оной противъ 14° 40′ стоитъ 890 а противъ 42° 32′, есть 2825 частей, но сія таблица требуетъ не большей поправки. Того ради изъ 890 должно вычесть 8 минутъ взятыхъ изъ таблицы No: 258, противъ 14⅔; а изъ 2825, вычти 25 или 26 минутъ исправы противъ 42½. По сему разности широты выдетъ 1917½ мерид: частей, а послѣ того надобно учинить сіе правило: 100000 къ 1917½ частямъ или къ разности долготы на NO, такъ тангенсъ 149661 угла румба 56° 15′ къ 2870 минутамъ подлинной разности долготы, то есть 47° 50′; а понеже пришли въ долготу 5° 50′, то изъ сего явствуетъ что оная найденную здѣсь превышаетъ 16 ю минутами.

263. Читателю уже извѣстно, что въ плаваніи точно на O либо на W прибывающія широты неупотребляются; токмо надлежитъ въ семъ случаѣ учинить для земной некруглости двѣ малыя поправки. Сперьва смотреть, колико переплыто пути и было ли уставлено раздѣленіе лага по величинѣ градуса меридіана въ томъ мѣстѣ. Ежели напримѣръ въ широтѣ 30°, переплыто на O, 300 миль, считая всегда въ оныхъ миляхъ по 2850 тоизовъ, а въ

градусѣ

градусѢ точно 57000 тоизовЪ. На мѢстѢ же того плаванія вЪ градусѢ только 56808 тоизовЪ; и буде по оному раздѢленіе лага учинено, то миля выдетЪ по меньше, и переплывЪ тоже разстояніе начтется большее число миль, кое сыщется по сему правилу: 56808 кЪ 57000, такЪ 300 миль кЪ 301. Тоже найдется употребя уменьшенныя два первыя члѢна пропорціи. Тритцатой градусЪ широты состоитЪ изЪ 59.8 итал: миль, что сыщется взявЪ изЪ таблицы No: 258 разность двухЪ дугЪ широты обстоящихЪ 30, должно учинить сію пропорцію: 59.8 миль кЪ 60 такЪ 900 миль кЪ 903, переплытаго разстоянія, буде величина мили установлена была по величинѢ меридіанова градуса вЪ широтѢ 30.

264. Сіи 903 мили числятся точно малыми милями, когда доподлинно плыли на O или на W; изЪ коихЪ по обыкновеннымЪ способамЪ найдется 1043 большихЪ миль или 17° 23'. Но вЪ рассужденіи земной фигуры принуждено учинить имЪ не большую поправку: ибо находимЪ 1043 большихЪ миль полагая радіусЪ паралельли екватору BK (ф. 79) вмѢсто BI. Итако вЪ обыкновенномЪ приведеніи полагаемЪ градусы паралельли, равно и екваторныя со уменьшеніемЪ, того для употребляется табл: No: 121 по которой надобно вычесть 109 ю часть разности долготы: ибо KI есть 109

 часть

часть ВІ. По сему выдетъ искомой разности долготы 1034 минуты или 17 14, коя сысканной, полагая землю за сферическую, будетъ меньше 5-ю минутами.

265. Ежели какъ во второй общей задачѣ, дана разность широты и румбъ, тогда таблица прибывающихъ широтъ непосредственно всегда показуетъ разность долготы на NO; при томъ учиня малую вычитную исправу показанную въ послѣдней табличкѣ, выведется послѣ подлинная разность долготы. Но буде потребно сыскать разстояніе пути, то надлежитъ сперва найти число миль въ дугѣ разности широты. Сіе число миль неравняется числу минутъ той разности широты, но должно для сыску разстоянія здѣлать сіе правило: синусъ дополн: румба къ цѣлому синусу, такъ число миль разности широты къ разстоянію.

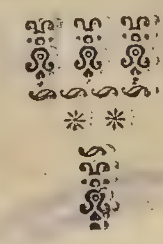
266. Непризнавая за надобность болѣ разсуждать о таковыхъ мѣлочахъ, кои въ самомъ дѣлѣ безсумненія всегда презирать можно, оканчиваю сіе сочиненіе предложеніемъ небольшаго числа исправленныхъ градусовъ какія меридіану въ правыхъ картахъ имѣть должно. Я видалъ что изъ сочинителей морскихъ картъ, многія составляя ихъ подражаютъ старинному раздѣленію картъ, и случает-

Таблица величины меридіон. частей правыхЪ картЪ вЪ градусахЪ екватора.

меридіон. части	величины вЪ граду: екватора
гр.	гр. мин.
5	4. 57
10	9. 57
15	15. 2
20	20. 14
25	25. 36
30	31. 11
35	37. 4
40	43. 19
45	50. 3
50	57. 24
55	65. 33
60	74. 50
65	85. 40
70	98. 45
75	115. 27
80	138. 51
85	178. 40

и случается весьма не исправно здѣланныхЪ; того ради употребленіе сея таблички за небезполезное почитаю. ВЪ ней показано что 10 первыхЪ градусовЪ меридіана равняются екваторнымЪ 9° 57′; а вЪ 15 ти первыхЪ же град: состоитЪ 15° 2′ и проч. Оная также пригодна кЪ раздѣленію меридіана правой карты коя и не отЪ екватора начинается. Напримѣрѣ буде карта простирается отЪ 50° до 65° широты, тогда оная часть меридіана полагается равна разности между 57° 24′ и 85° 40′, то есть вЪ 28° 16′.

конецЪ пятой и послѣдней книги.

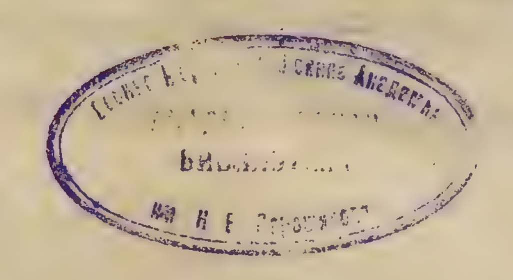


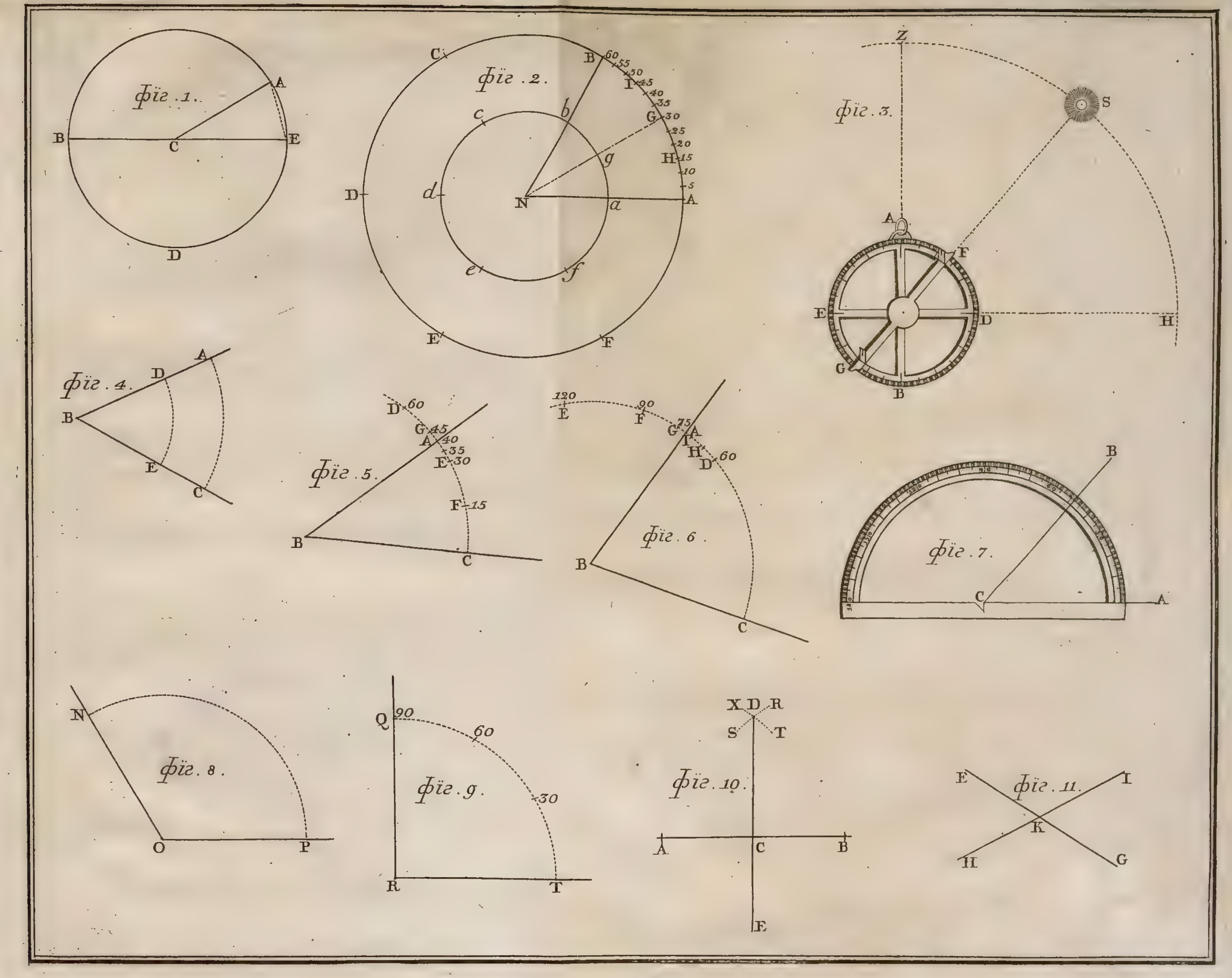
Для исправленія ошибокъ,

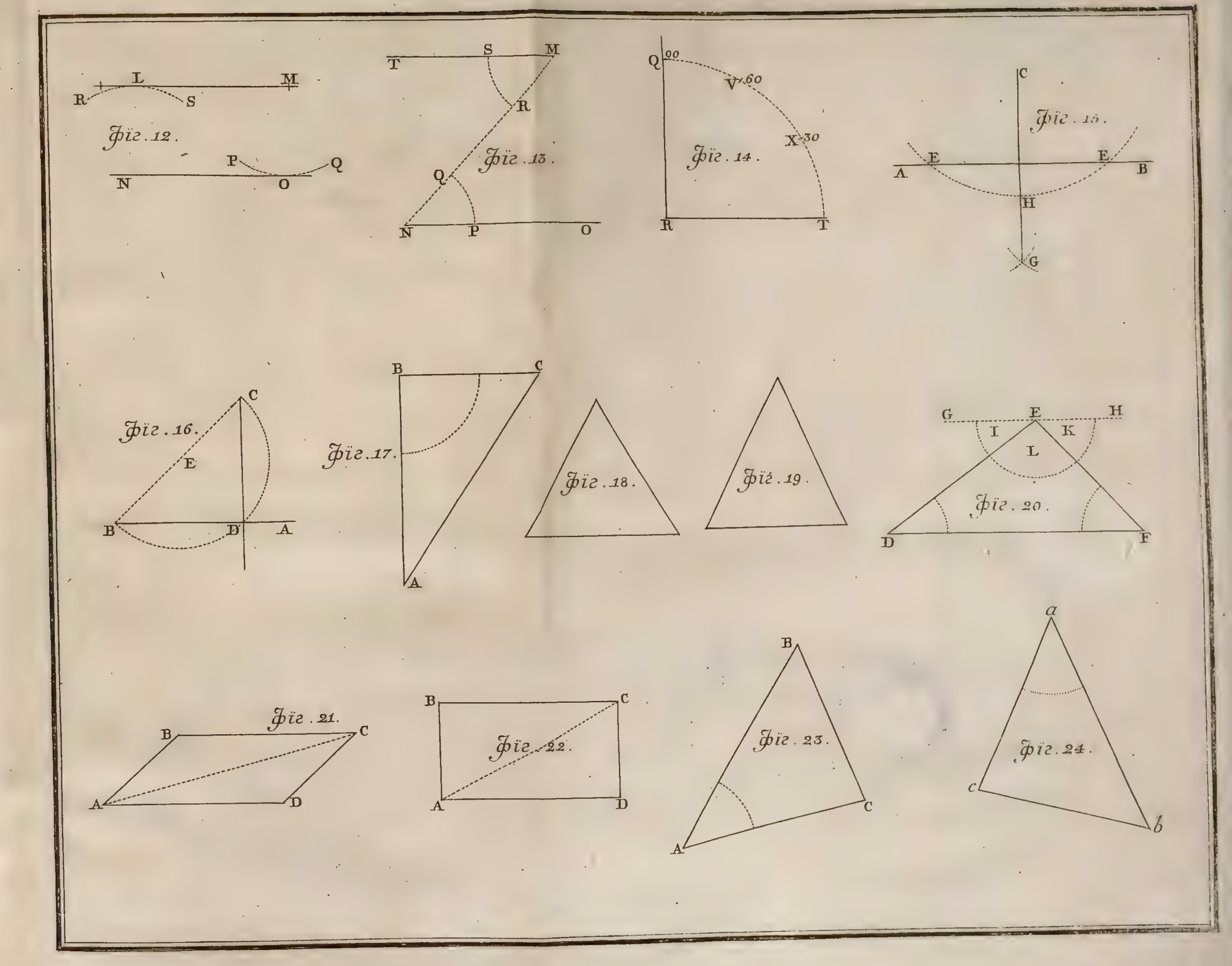
стран.	стр.	напечатано	читайте
78	23	влѣкомой	влѣкущей
91	12	въ слѣдующей	въ четвертой
172	11	картамъ	картахъ
178	23	покаванія	показанія
287	3	восто-	востоку
240	19	пересекаюся	пересекаются
246	7	горізонтъ	горізонтомъ
301	20	грезъ	чрезъ
310	22	легхе	легче
342	8	MP	MN
375	2	шалнерны	шалнеры
422	2	найдонною	найденною
454	12	покаавывала	показывала
471	2	по бему	по сему
483	9	содержрніи	содержаніи

Въ подлінникѣ для упомянутаго въ предисловіи чтенія означены двойными запятыми слѣдующія номеры, кои здѣсь можно отмѣтіть буде угодно по сему. Въ кн. III. съ N. 14 по 22, съ 60 по 62, съ 75 по 85, глава V вся. Въ кн. IV. глава I вся, съ 33 по 41, съ 73 по 78, съ 86 по 90, съ 95 по 98, съ 113 по 129, съ 135 по 139, 143, съ 147 по 153, съ 172 по 188.

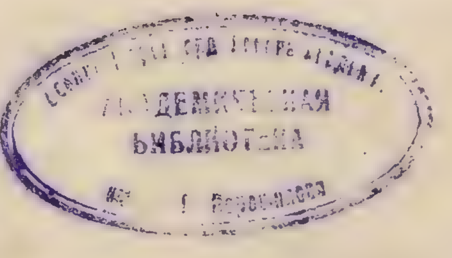
Въ кн. V. съ 61 по 69.

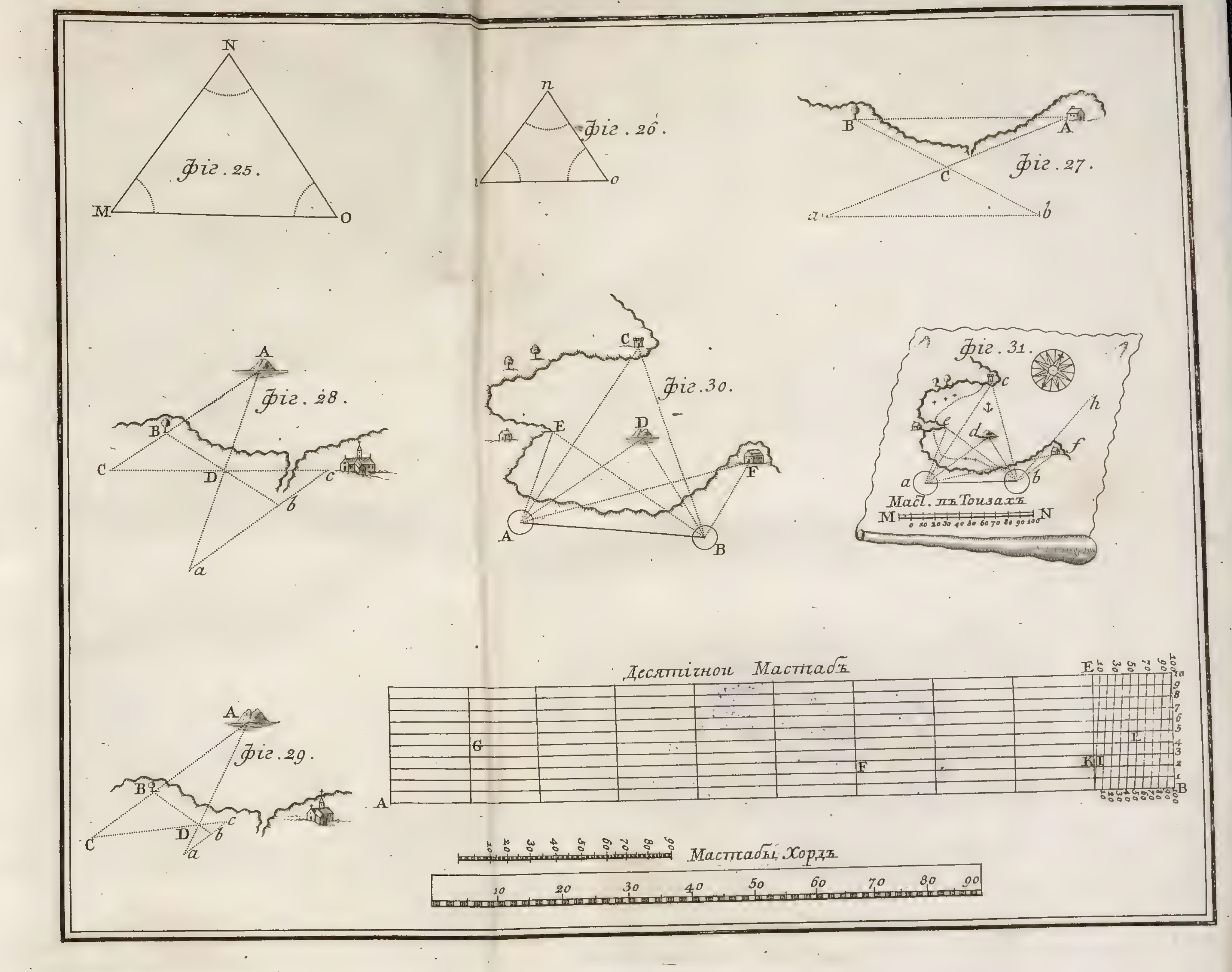


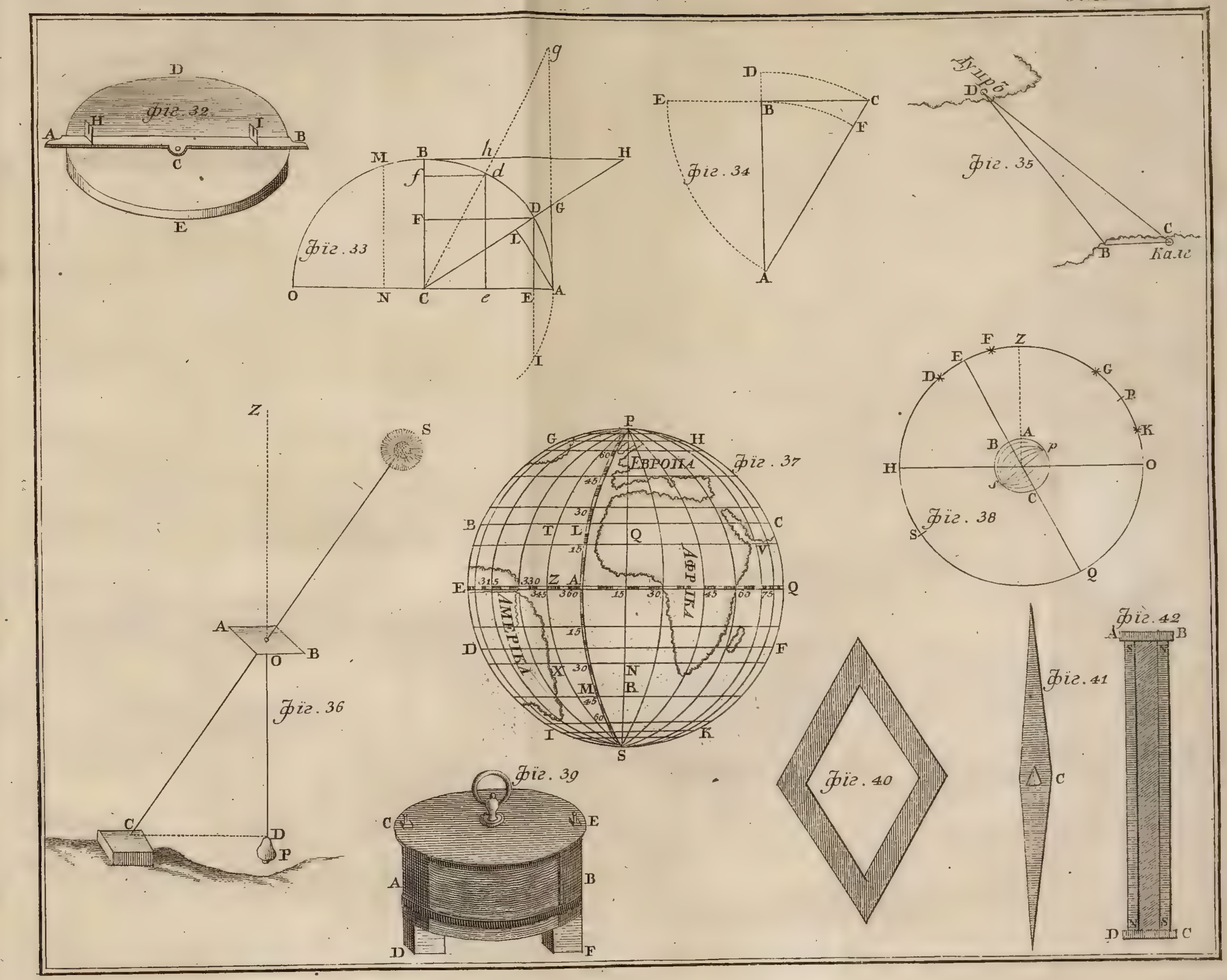

фиг. 1.
фиг. 2.
фиг. 3.
фиг. 4.
фиг. 5.
фиг. 6.
фиг. 7.
фиг. 8.
фиг. 9.
фиг. 10.
фиг. 11.

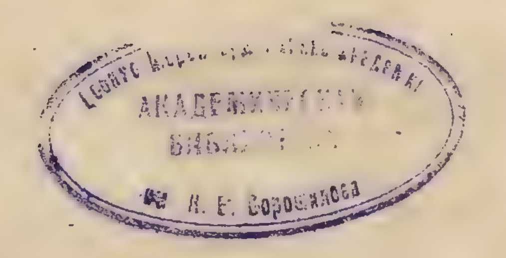


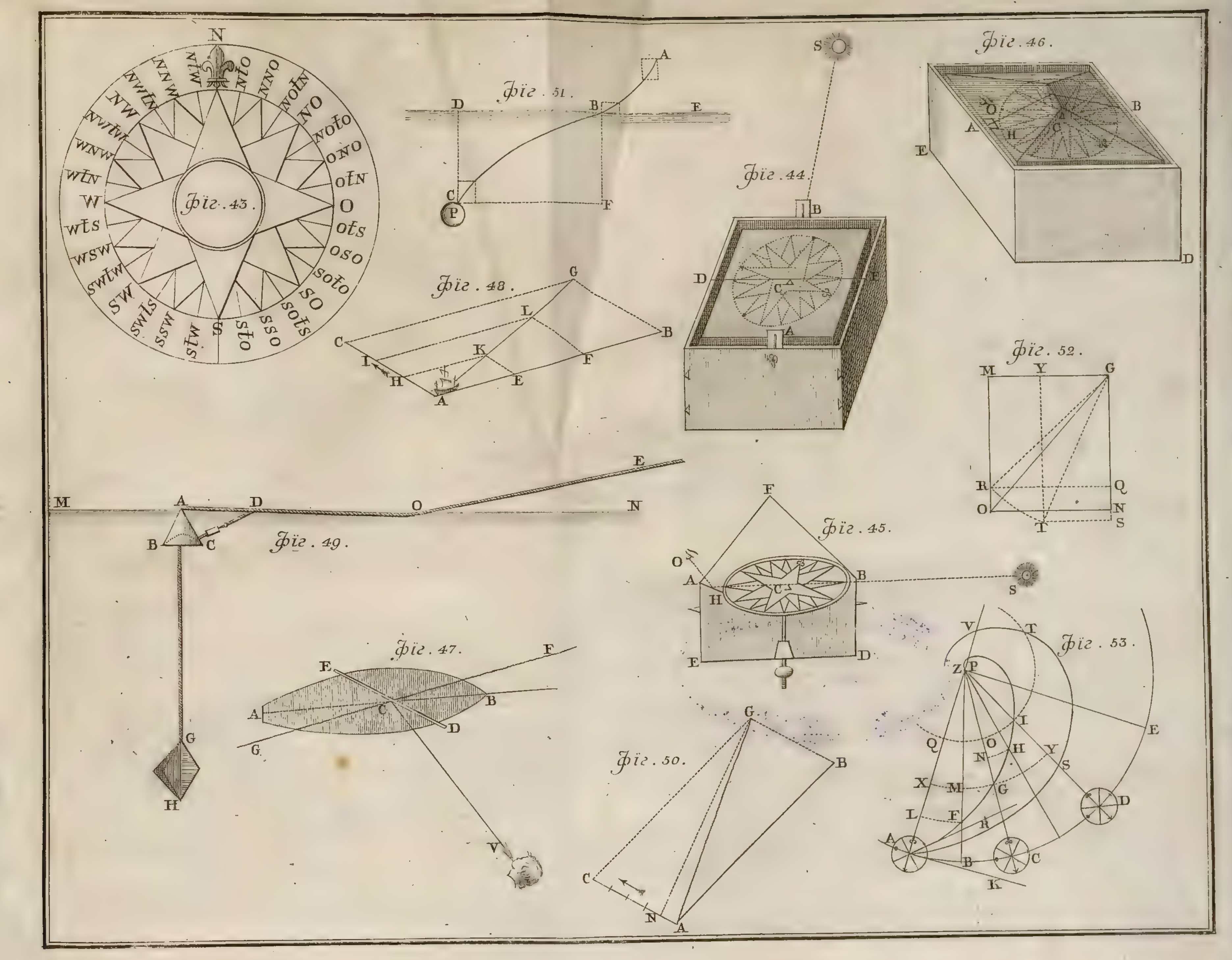
R L M S
Фиг. 12.
P Q
N O
T S M
R
Фиг. 13.
Q
N P O
Q 90
V 60
X 30
Фиг. 14.
R T
C
Фиг. 15.
A E E B
H
G
C
Фиг. 16.
E
B D A
B C
Фиг. 17.
A
Фиг. 18.
Фиг. 19.
G E H
I K
L
Фиг. 20.
D F
Фиг. 21.
B C
A D
B C
Фиг. 22.
A D
B
Фиг. 23.
A C
a
Фиг. 24.
c b

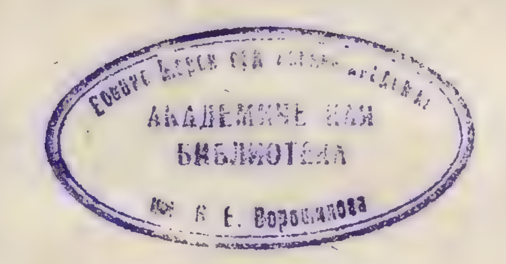



Фіг. 25.
N
M
O
Фіг. 26.
n
o
Фіг. 27.
B
A
C
a
b
Фіг. 28.
A
B
C
D
c
b
a
Фіг. 29.
A
B
C
D
c
b
a
Фіг. 30.
C
E
D
F
A
B
Фіг. 31.
c
h
d
f
a
b
Масш. въ Тоизахъ
M
N
Десятічной Масштабъ
E
G
F
A
B
Масштабы Хордъ
10
20
30
40
50
60
70
80
90

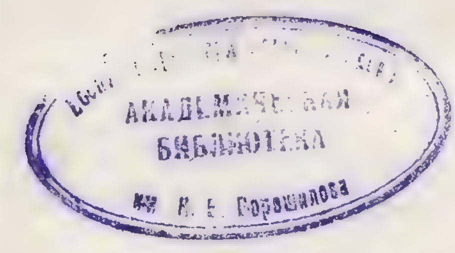

Фиг. 32
Фиг. 33
Фиг. 34
Фиг. 35
Фиг. 36
Фиг. 37
Фиг. 38
Фиг. 39
Фиг. 40
Фиг. 41
Фиг. 42
ЕВРОПА
АФРИКА
АМЕРИКА
Калє



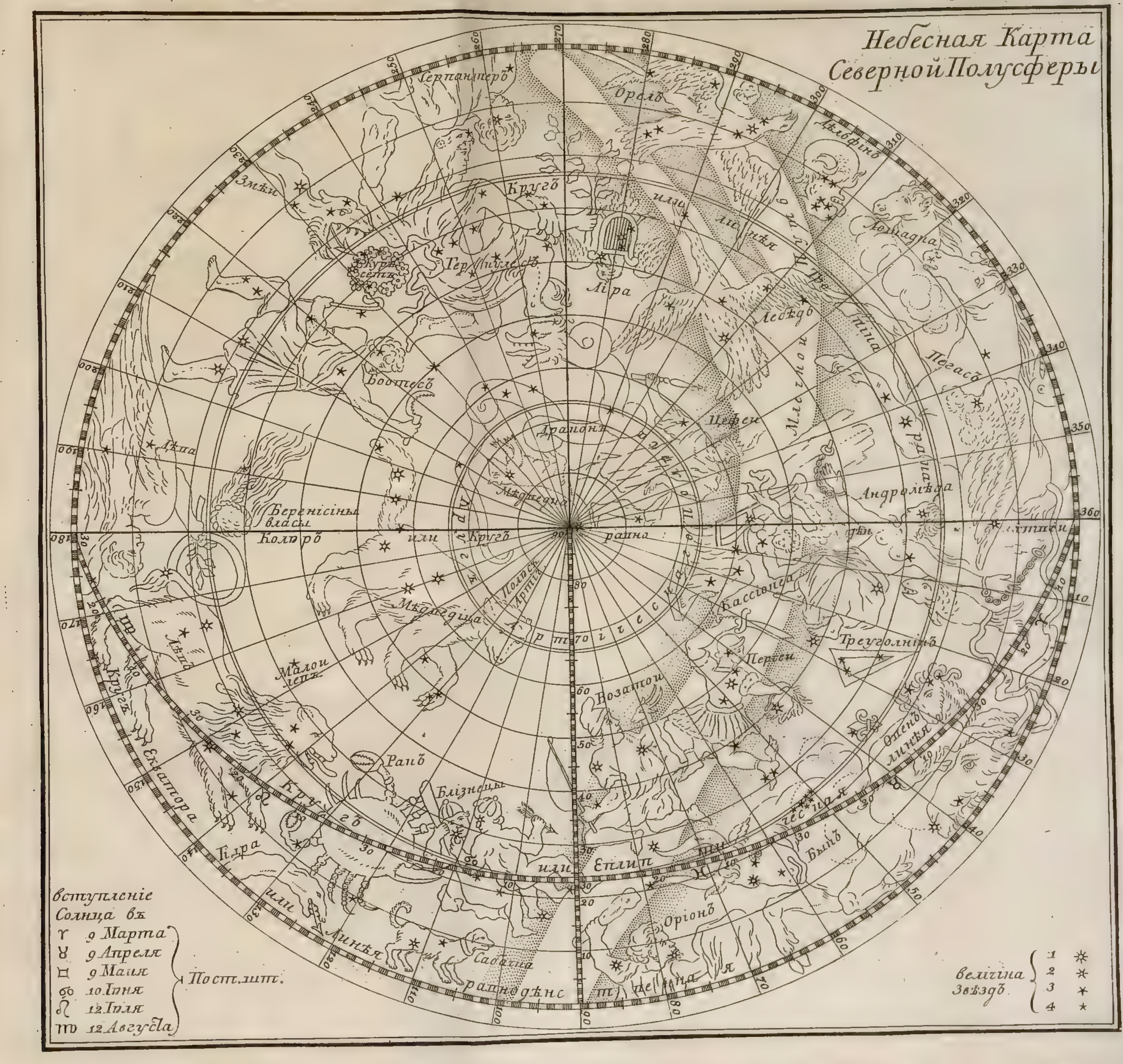

Фиг. 43.
Фиг. 44.
Фиг. 45.
Фиг. 46.
Фиг. 47.
Фиг. 48.
Фиг. 49.
Фиг. 50.
Фиг. 51.
Фиг. 52.
Фиг. 53.
N
S
W
O

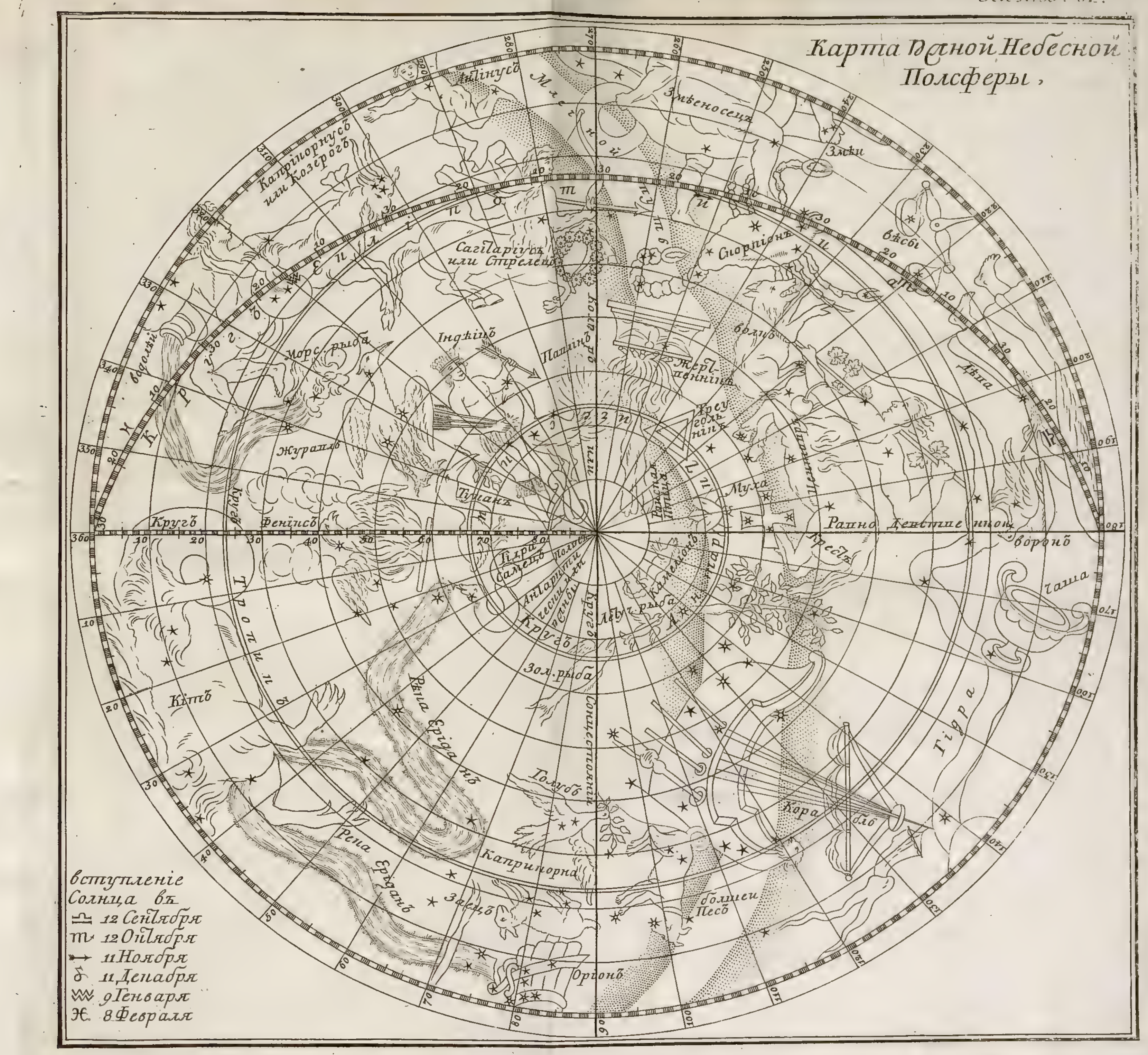

АКАДЕМИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
Ворошилова

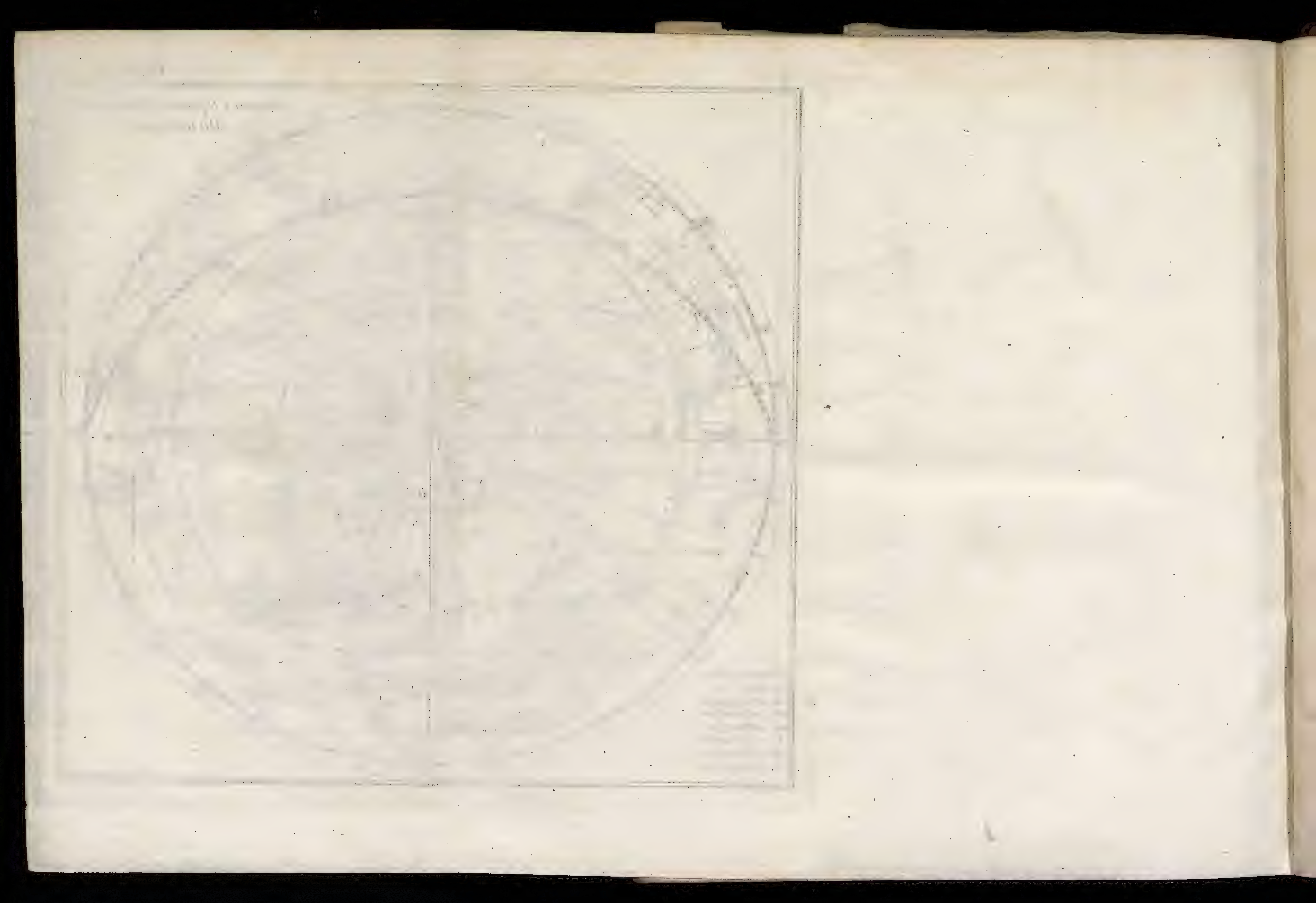
АНГЛІЯ
ФРАНЦІЯ
КАРТА
Канала или пролива
Лиги французскія
или Голандскія
Мили Ишпанскія
М. Корнюель
М. Лізардъ
Плимутъ
Портландъ
Портмутъ
Чичестеръ
Дупръ
О. Вигтъ
Кале
Булонь
Р. Сомъ
Діепъ
Фекамъ
Гавръ
Р. Сена
Гонфлеръ
Каинъ
М. Барфлеръ
Шербургъ
Жерсей
Гренезей
Ол. д'Орігні
М. де ла Гагъ
Гранвіль
Сл. Мало
Сл. Михаилъ
Дінанъ
Ст. Бріе
Брестъ
Ол. Маленъ
Ол. Стилысъ
Ол. де Ба
Франц: Мили
Ол. Сены
Кимперъ
Ванъ
Кіберонъ
Белиль
Р. Луаръ
Нанты
О. д. Нуармутье
Ол. Де
Ош. Еллъ
Лусонъ
Рошель
Ос. де Ре
О. д. Олеронъ
Рошефоръ
Р. Гаронна
Бле
Бурдо
М. Ферепъ
Бассейнъ д'Аркашонъ
Бупо де Мемізанъ
Данс.
Баіонъ
Фонтарабія
Бильбао
М. Махітано
М. Пинасъ
Сл. и М. Сл. Кипріана
М. Ортегалъ
Ост. Шизаргъ
М. Веилансъ
М. Финістеръ

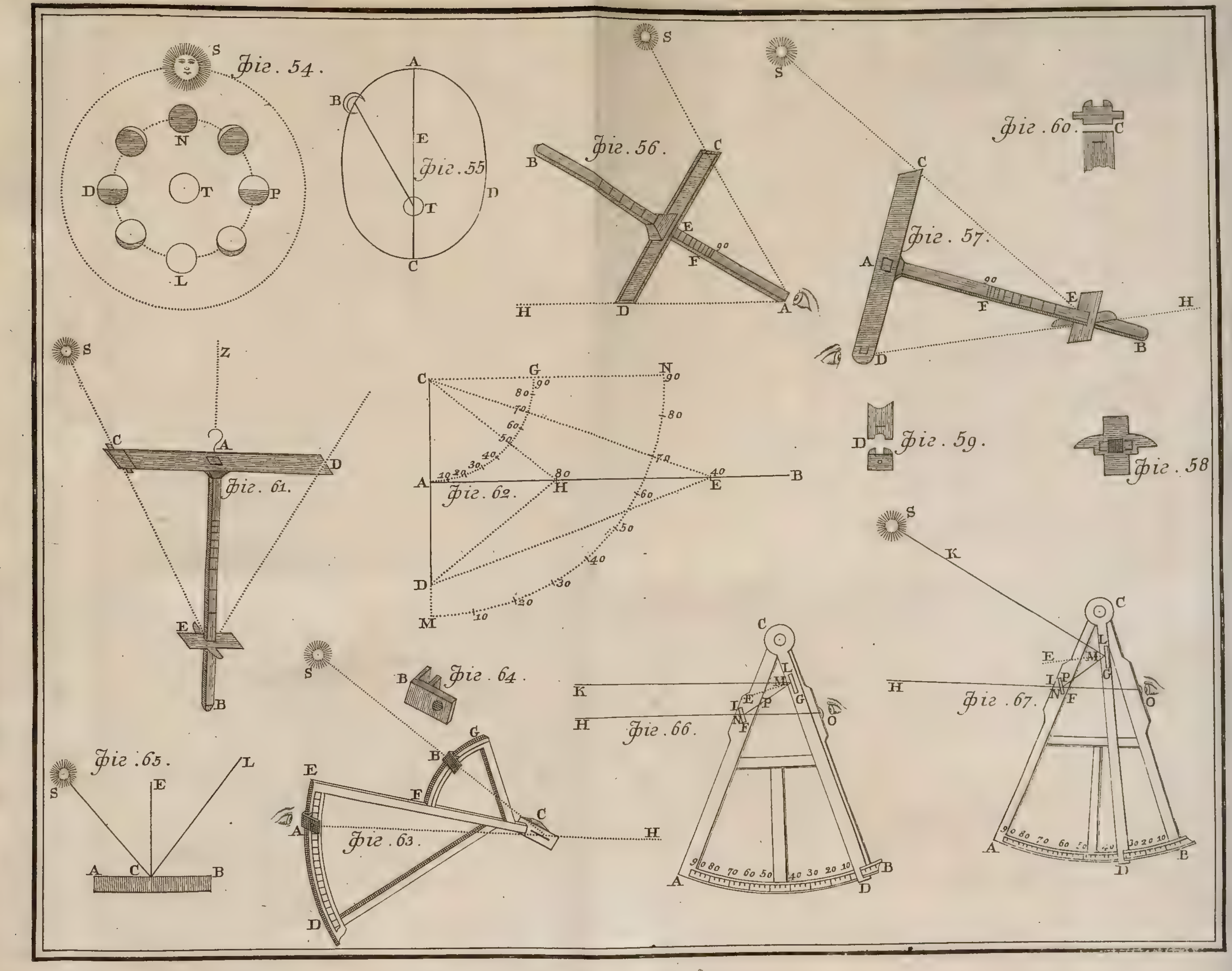


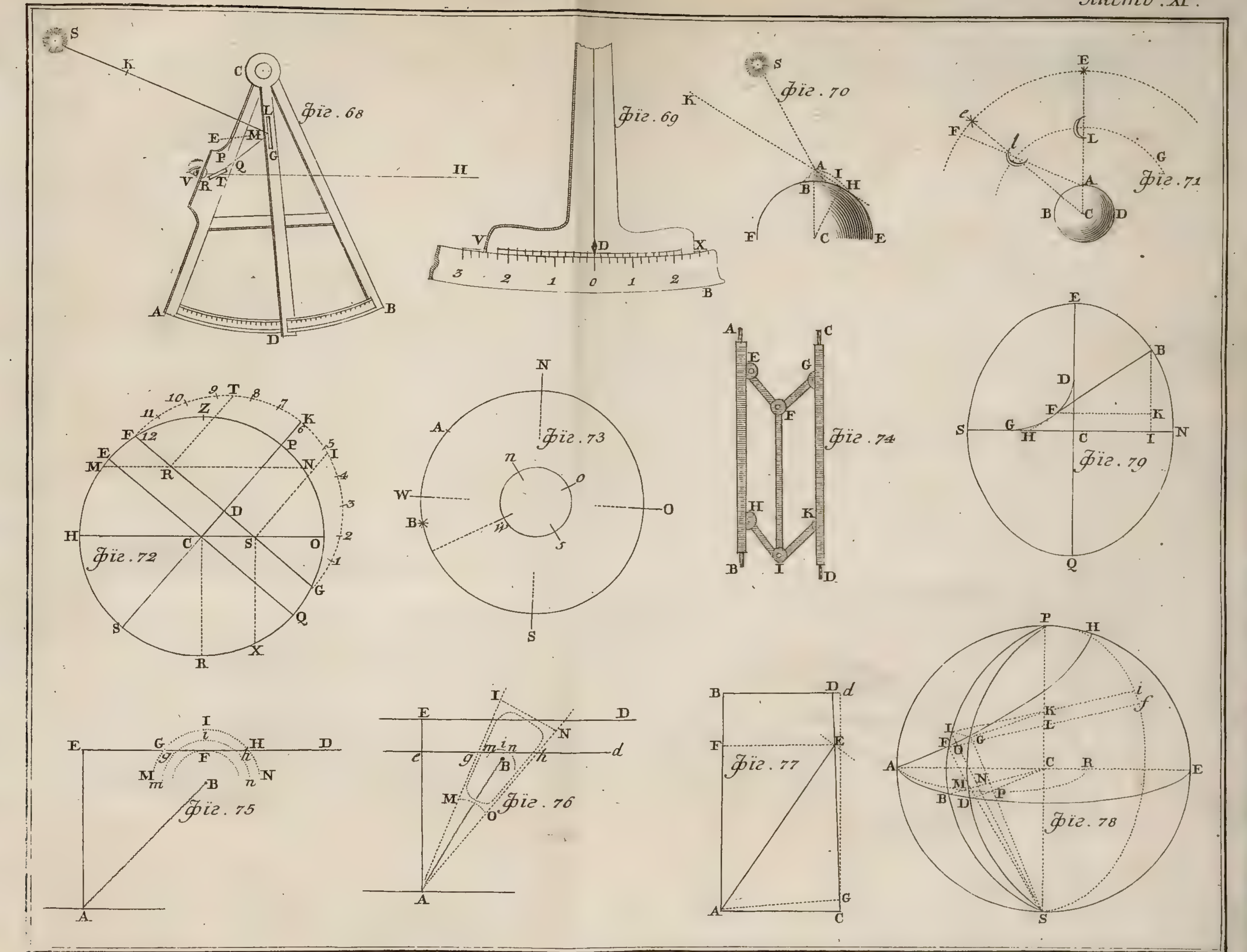
МЕРКАТОРСКАЯ ИЛИ ПРАВАЯ КАРТА

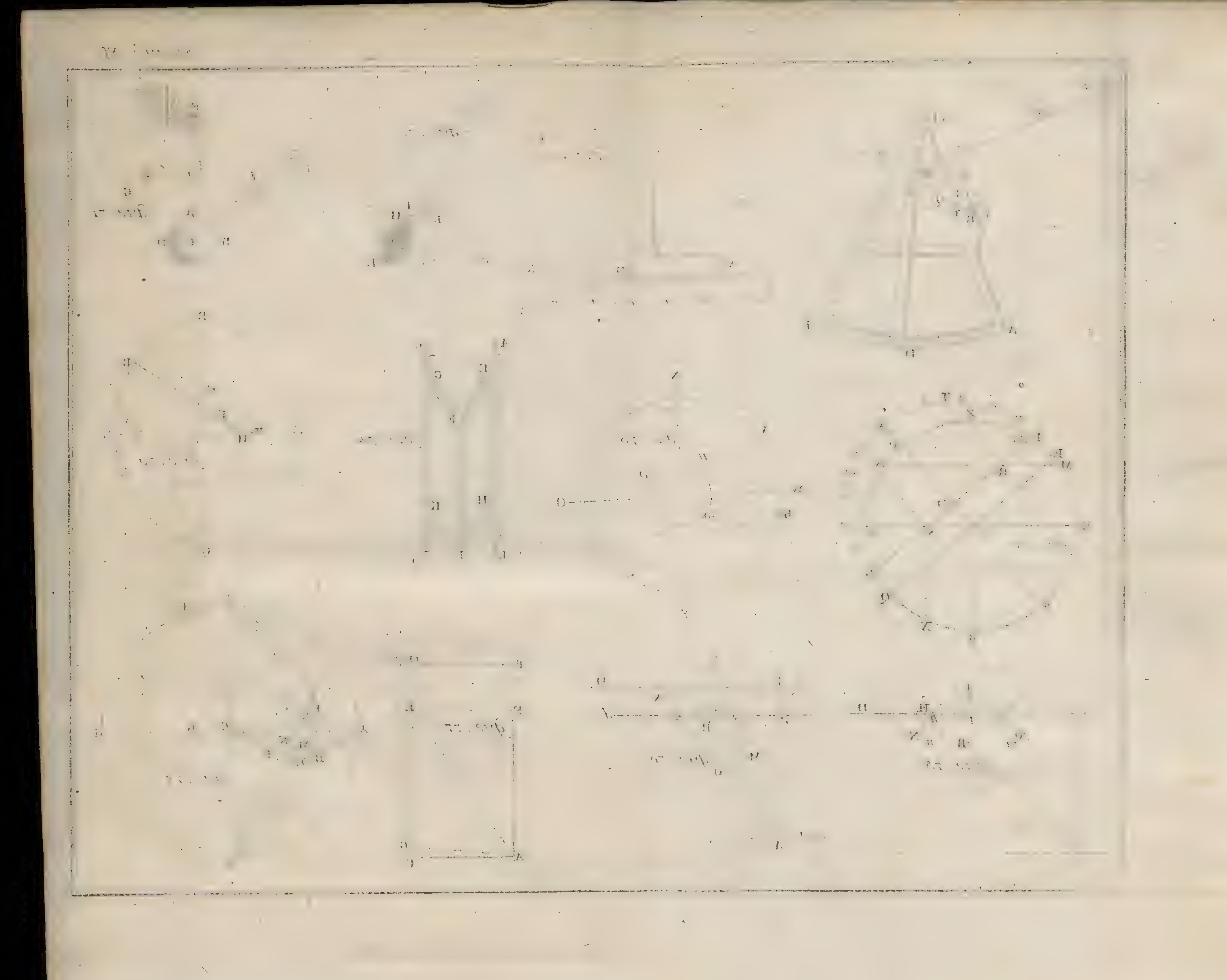

Небесная Карта
Северной Полусферы
Орелъ
Лира
Лебедь
Пегасъ
Цефей
Андромеда
Кассіопея
Треугольникъ
Персей
Возатой
Драконъ
Боотесъ
Береніcины власы
Ракъ
Близнецы
Оріонъ
вступленіе
Солнца въ
♈ 9 Марта
♉ 9 Апреля
♊ 9 Маия
♋ 10 Іюня
♌ 12 Іюля
♍ 12 Августа
Пост. шт.
величина
Звѣздъ.
1
2
3
4


Карта Южной Небесной Полсферы,
вступленіе
Солнца въ
♎ 12 Сентября
♏ 12 Октября
→ 11 Ноября
♑ 11 Декабря
♒ 9 Генваря
♓ 8 Февраля
Змѣеносецъ
Змѣи
Вѣсы
Скорпіонъ
Сагитаріусъ или Стрѣлецъ
Каприкорнусъ или Козерогъ
Водолей
Морс. рыба
Журавль
Индѣйцъ
Павлинъ
Тукань
Фениксъ
Кругъ
Кругъ
Мухл
Волкъ
Райская птица
Равно денствие или
Кресть
Воронъ
Чаша
Гидра
Кора бль
Голубь
Зол. рыба
Кругъ
Летуч. рыба
Китъ
Рѣка Эридань
Рѣка Эриданъ
Зацѣцъ
Оріонъ
Большой Песъ
Тропикъ Каприкорна

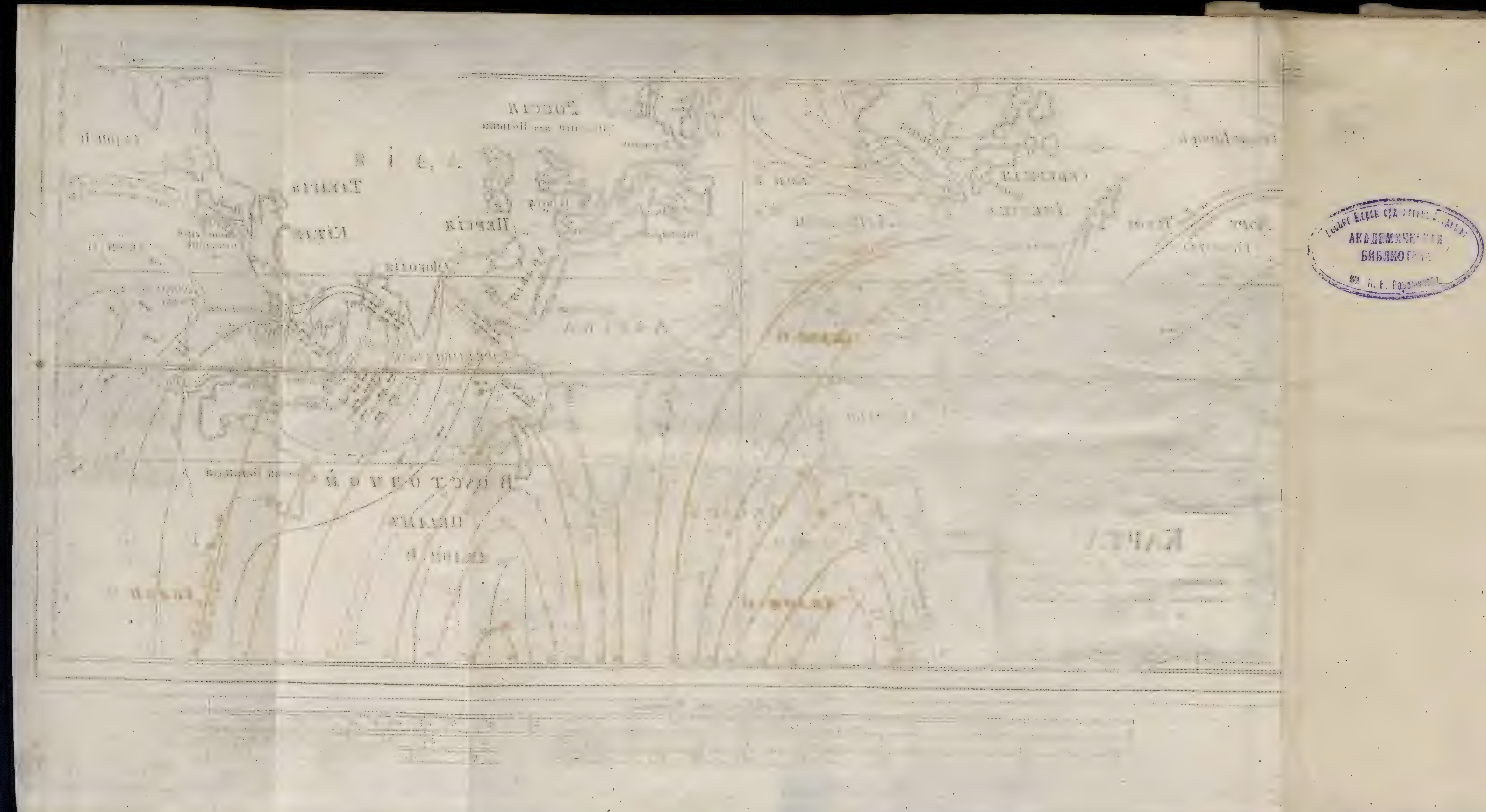


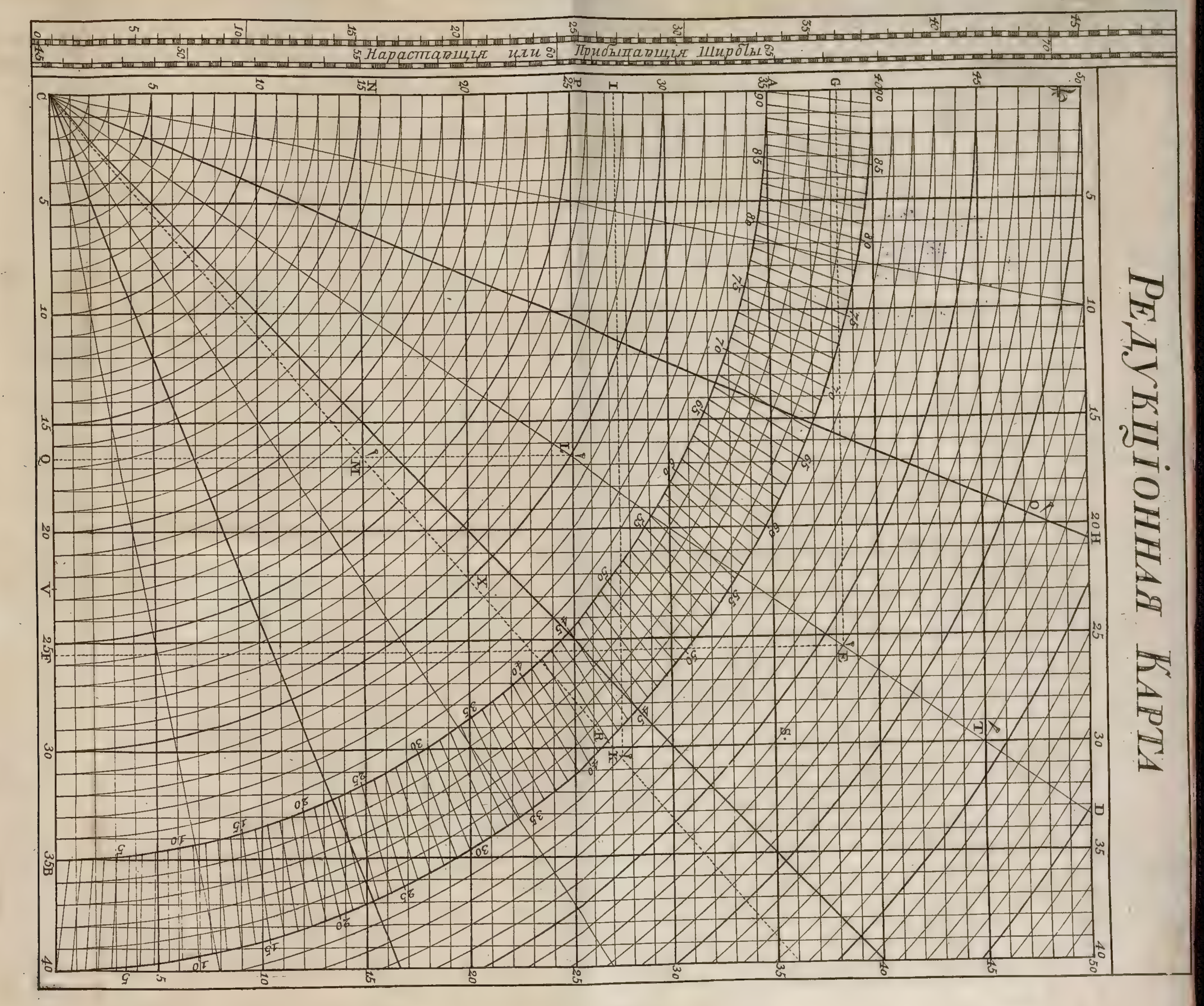

Фиг. 54.
Фиг. 55
Фиг. 56.
Фиг. 57.
Фиг. 58
Фиг. 59.
Фиг. 60.
Фиг. 61.
Фиг. 62.
Фиг. 63.
Фиг. 64.
Фиг. 65.
Фиг. 66.
Фиг. 67.

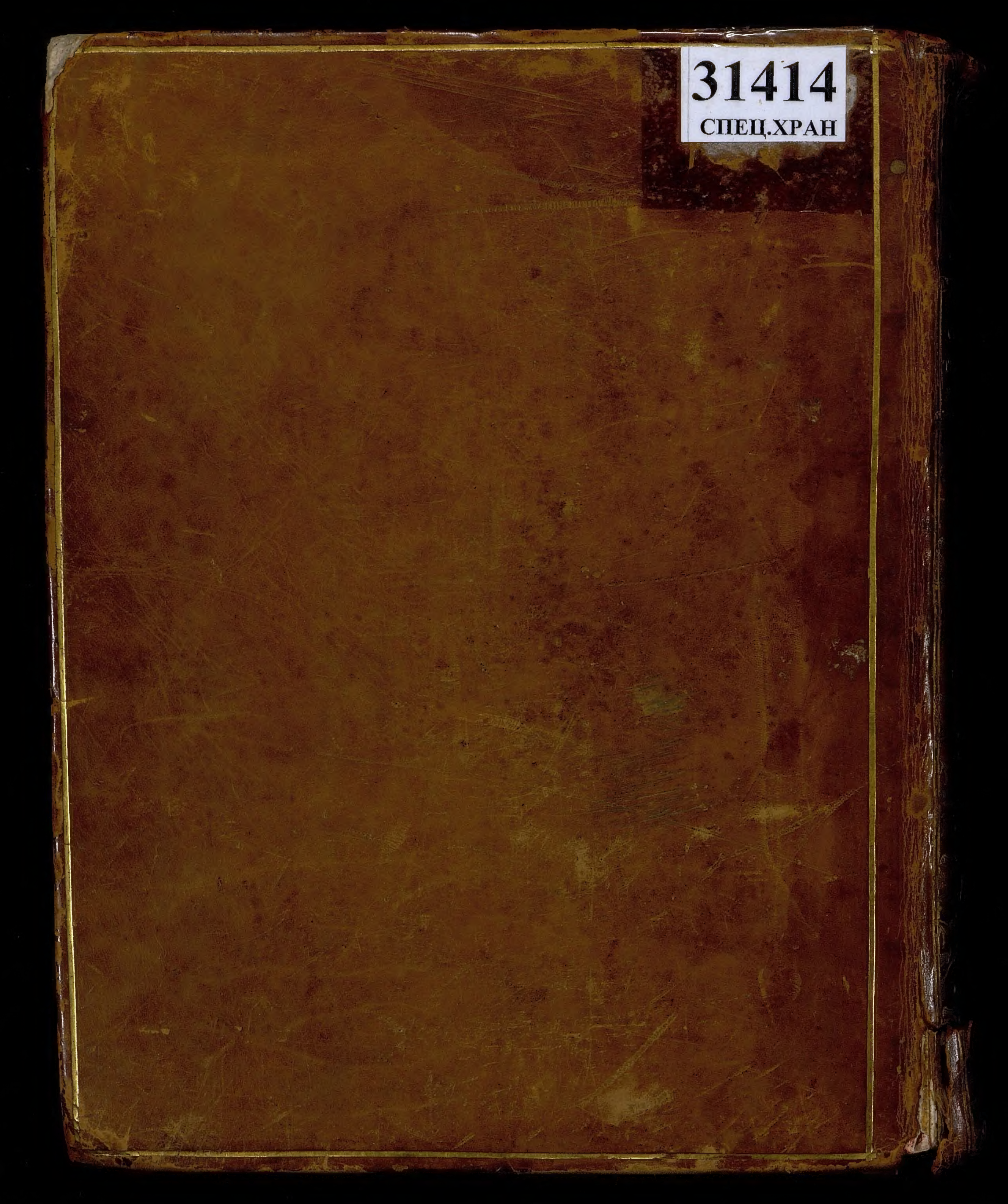

Фиг. 68
Фиг. 69
Фиг. 70
Фиг. 71
Фиг. 72
Фиг. 73
Фиг. 74
Фиг. 75
Фиг. 76
Фиг. 77
Фиг. 78
Фиг. 79



КАРТА
Показующая повсѣхъ почти морскихъ мѣстахъ пути Главныхъ вѣтровъ и склоненіе Компаса наблюденное въ 1700 и 1744.
Склон. Комп. W
Черта на коей не было склоненія комп. въ 1744
МОРЕ ТІХОЕ
Склон. О
СЕВЕРНАЯ АМЕРІКА
Франція
Новая
Калифорнія
Менсіка
Куба
Мартиникъ
ЗАПАДНОИ ОКІАНЪ
Склон. W
Склон. О
Тропикъ рака
Англія
Германія
Франція
Гишпанія
Россія
Полонія или Польша
Черн. Море
Турція
Море Среді земное
Варварія
Египетъ
Аравія
Персія
АЗІЯ
ТАТАРІЯ
КІТАИ
Моголія
Японскія острова
Склон. W
Склон. О
Линея на коей не было склон. компаса въ 1744
Острова Маріанскія
Филиппинскія
Борнео
Абиссінія
АФРІКА
Гвинея
МОРЕ ІНДІИСКОЕ
Равнод. линея
Ентадоръ или Перу
АМЕРІКА
Бразилія
ЮЖНАЯ
Тропикъ
Хилія
МОРЕ ЮЖНОЕ
М. Горнъ
ЮЖНОИ ОКІАНЪ
Склон. О
Страна Кафрсія
Козерога
Мысъ Доброи Надежды
Ос. Француссія
Ос. Бурбонской
ВОСТОЧНОЙ ОКІАНЪ
Склон. W
Новая Голандія
Склон. О
Логарифмическія Мастабы
Числа
Синусы
Тангн.




Редукціонная Карта
Нарастающія или Прибывающія Широты


31414
СПЕЦ.ХРАН